(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2017 121 892 A1** 2019.03.21

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 121 892.0**
(22) Anmeldetag: **21.09.2017**
(43) Offenlegungstag: **21.03.2019**

(51) Int Cl.: ***B29C 70/38*** (2006.01)
B29C 70/54 (2006.01)
D04H 3/02 (2006.01)
D04H 13/00 (2006.01)

(71) Anmelder:
Universität Bremen, 28359 Bremen, DE

(74) Vertreter:
BOEHMERT & BOEHMERT Anwaltspartnerschaft mbB - Patentanwälte Rechtsanwälte, 28209 Bremen, DE

(72) Erfinder:
Brink, Michael, 28199 Bremen, DE; Ohlendorf, Jan-Hendrik, 28215 Bremen, DE; Richrath, Marvin, 28199 Bremen, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	**10 2012 017 595**	**B4**
DE	**198 38 581**	**A1**
DE	**10 2009 017 217**	**A1**
DE	**10 2014 001 414**	**A1**
DE	**10 2014 105 712**	**A1**
DE	**10 2016 103 484**	**A1**
US	**2012 / 0 186 743**	**A1**
US	**5 376 220**	**A**

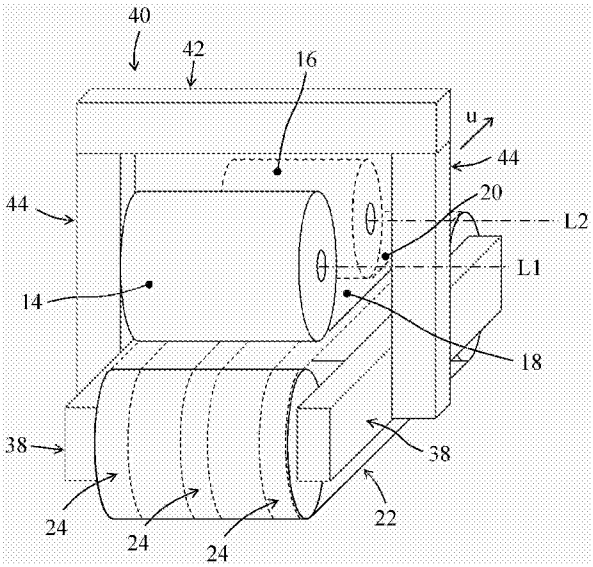
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum kontinuierlichen Handhaben und Ablegen von technischen Textilien, insbesondere in Form eines Textillagenpakets, in ein Formwerkzeug**

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum kontinuierlichen Handhaben und Ablegen von technischen Textilien, insbesondere in Form eines Textillagenpakets, in ein Formwerkzeug, umfassend die Schritte: Bevorratung von mindestens einer auf eine Materialrolle aufgewickelten technischen Textilbahn, Andrücken der Materialrolle an mindestens eine umlaufende Fläche eines Endlosförderbands, Abwickeln der Textilbahn von der Materialrolle durch Umlaufenlassen des Endlosförderbands und temporären Fixieren der Textilbahn zumindest über einen Teilbereich an der mindestens einen umlaufenden Fläche, Vorformen der geförderten Textilbahn durch Verändern der Geometrie der mindestens einen umlaufenden Fläche über einen Teilbereich derselben in deren Umlaufrichtung, Konfektionieren der geförderten Textilbahn, wobei dies zumindest ein Vereinzeln der mittels des Endlosförderbands geförderten abzulegenden Textilbahn in einzelne Textilbahnzuschnitte umfasst, und Ablegen einer geförderten Textilbahn bzw. Textilbahnzuschnitts von der mindestens einen umlaufenden Fläche in ein Formwerkzeug unter Durchführung einer Relativbewegung zwischen dem gesamten Endlosförderband nebst der Materialrolle und dem Formwerkzeug, und Vorrichtung zur Durchführung desselben.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum kontinuierlichen Handhaben und Ablegen von technischen Textilien, insbesondere in Form eines Textillagenpakets, in ein Formwerkzeug sowie eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Handhaben und Ablegen von technischen Textilien, insbesondere in Form eines Textillagenpakets, in ein Formwerkzeug. Technische Textilien können beispielsweise Gewebe und Gelege umfassen.

[0002] Für die Herstellung von Bauteilen aus Faser-Kunststoff-Verbunden, wie zum Beispiel Rotorblätter von Windenergieanlagen (WEA), werden Formwerkzeuge als negatives oder positives Abbild des zu fertigenden Bauteiles genutzt, um biegeweiche technische Textilien für den Laminier- oder Infusionsvorgang zu positionieren und zu fixieren.

[0003] Beispielsweise bei der Rotorblattfertigung nimmt die Handhabung der technischen Textilien einen hohen Stellenwert ein. Die einzelnen Bauteile des Rotorblattes werden in einem Vakuuminfusionsverfahren hergestellt. Hierzu werden die einzelnen Textillagen nacheinander in das entsprechende Formwerkzeug abgelegt und drapiert, um anschließend mit der Infusion zu beginnen.

[0004] Eine besondere Herausforderung besteht in der Ablage der Textilien in eine mehrdimensional gekrümmte Form. Mehrere technische Textilien werden hierfür nacheinander manuell in das Formwerkzeug abgelegt und an die Konturen des Formwerkzeugs angedrückt. Dabei werden die Textilien übereinander angeordnet und müssen am Formwerkzeug anliegen. Beim Ablegen der Textilien dürfen keine Falten entstehen und die Lagen dürfen nicht untereinander oder im Formwerkzeug verrutschen.

[0005] Eine weitere Schwierigkeit stellt die Regelung der Abwickel- und Ablagegeschwindigkeit des Textils dar. Bei einer konstanten Ablagegeschwindigkeit muss sich die Abwickelgeschwindigkeit aufgrund des sich ändernden Durchmessers der Materialrolle stetig anpassen. Werden nun mehrere Materialrollen mit jeweils unterschiedlichen Durchmessern verwendet, müsste für jede Materialrolle die jeweilige Abwickelgeschwindigkeit separat geregelt werden. Zudem würde jede Materialrolle somit einen eigenen Antrieb sowie ein entsprechendes Messsystem zur Bestimmung der regelungstechnischen Führungsgröße benötigen.

[0006] Eine zusätzliche Herausforderung besteht darin, dass die Materialien mit definierter Zugspannung abgelegt werden müssen. Bei einer zu hohen Zugspannung kann eine ungewollte Scherung der Textilien auftreten und damit die mechanischen Eigenschaften verändern und diese somit unter Umständen unbrauchbar machen.

[0007] DE 10 2013 019 146 A1 beschreibt eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung eines aus mehreren Lagen bestehenden Fasergeleges für die Weiterbearbeitung zu einem faserverstärkten Kunststoffbauteil. Um mehrere Lagen eines Gewebes zu greifen, wird das Gewebe punktuell von einer Greifeinrichtung angeschmolzen.

[0008] Die DE 697 17 053 T2 betrifft eine Vorrichtung, die es ermöglicht, ein vorher mit Harz imprägniertes Gewebe von einer Rolle in eine Form abzulegen. Diese Vorrichtung findet Verwendung in einer Drapier- bzw. Streckformmaschine zur Herstellung von Verbundmaterialplatten. Sie ermöglicht eine kontinuierliche Ablage von Bandmaterial in eine Form und das Zuschneiden der benötigten Abschnittlängen.

[0009] Aus der US 20120186743 A1 ergibt sich ein adaptierbarer Ablegekopf für vorimprägnierte Gewebe und gleichzeitiges Anpressen der Bahn an die Kontur eines Formwerkzeugs. Der Endeffektor des Ablegekopfes passt sich dabei passiv an die vorliegende Kontur an und verformt die Gewebebahn vor der Auflage auf das Formwerkzeug analog zu der Geometrie der Form.

[0010] Die DE 10 2014 001 414 A1 offenbart einen Ablegekopf zum automatisierten Ablegen eines flächigen Materials. Der Ablegekopf beinhaltet eine aktiv angetriebene Drapiereinheit, die aus mehreren einzelnen ansteuerbaren Drapierwalzen besteht, die sich an die Kontur des vorliegenden Formwerkezeugs anpassen können. Weiterhin wird das Gewebe durch die Drapierwalzen auf das Formwerkzeug gedrückt.

[0011] Die DE 10 2009 017 217 A1 beschreibt eine Vorrichtung zum Ablegen eines bandförmigen Faserhalbzeugs, welche unter anderem ein Transportband zum Transportieren des Gewebes, eine Schneidvorrichtung und eine Ablegevorrichtung umfasst. Über das Transportband wird das Gewebe zum Ablegeort transportiert und mittels einer Unterdruckeinheit auf dem Transportband fixiert. Weiterhin wird über eine Ablegeeinheit das Gewebe auf eine Unterlage gedrückt.

[0012] Die DE 10 2012 017 595 B4 betrifft einen Ablegekopf und ein Ablegeverfahren zum automatisierten Ablegen von Zuschnitten eines flächigen Materials, insbesondere zur Herstellung von großflächigen Faserverbundbauteilen. Der Ablegekopf umfasst eine Bevorratungseinrichtung zur drehbaren Lagerung einer Vorratsrolle von aufgewickeltem Verbundmaterial, bei dem das abzulegende Material auf einem Trägermaterial aufgebracht ist, und eine

Förder- und Ablegeeinrichtung, umfassend ein Führungs- und Antriebssystem zum Abwickeln und Fördern von Verbundmaterial von der Vorratsrolle und ein Drapiersystem zum Drapieren von zugeführtem Verbundmaterial und zum Abziehen des Trägermaterials von dem drapierten Verbundmaterial, wobei das Führungs- und Antriebssystem mit einer Aufladeeinrichtung zum elektrostatischen Aufladen des Materials bzgl. des Trägermaterials ausgestattet ist, die im Verarbeitungsverlauf des Ablegekopfes vor dem Drapiersystem angeordnet ist.

[0013] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Prozess des automatisierten Handhabens und Ablegens von technischen Textilbahnen in ein Formwerkzeug zu vereinfachen.

[0014] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zum kontinuierlichen Handhaben und Ablegen von technischen Textilien, insbesondere in Form eines Textillagenpakets, in ein Formwerkzeug, umfassend die Schritte:

- Bevorratung von mindestens einer auf eine Materialrolle aufgewickelten technischen Textilbahn,

- Andrücken der Materialrolle an mindestens eine umlaufende Fläche eines Endlosförderbands,

- Abwickeln der Textilbahn von der Materialrolle durch Umlaufenlassen des Endlosförderbands und temporäres Fixieren der Textilbahn zumindest über einen Teilbereich an der mindestens einen umlaufenden Fläche,

- Vorformen der geförderten Textilbahn durch Verändern der Geometrie der mindestens einen umlaufenden Fläche über einen Teilbereich derselben in deren Umlaufrichtung,

- Konfektionieren der geförderten Textilbahn, wobei dies zumindest ein Vereinzeln der mittels des Endlosförderbands geförderten abzulegenden Textilbahn in einzelne Textilbahnzuschnitte umfasst, und

- Ablegen einer geförderten Textilbahn bzw. eines Textilbahnzuschnitts von der mindestens einen umlaufenden Fläche in ein Formwerkzeug unter Durchführung einer Relativbewegung zwischen dem gesamten Endlosförderband nebst der Materialrolle und dem Formwerkzeug.

[0015] Hierbei ist zu beachten, dass die vorgenannten Schritte zeitlich nicht unbedingt in der Reihenfolge der obigen Aufzählung der Schritte erfolgen müssen.

[0016] Weiterhin wird diese Aufgabe gelöst durch eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Handhaben und Ablegen von technischen Textilien, insbesondere in Form eines Textillagenpakets, in ein Formwerkzeug, umfassend:

- eine Bevorratungseinrichtung zur drehbaren Lagerung von mindestens einer Materialrolle von einer aufgewickelten technischen Textilbahn,

- eine Abwickeleinrichtung mit einem Endlosförderband mit mindestens einer umlaufenden Fläche, wobei die Materialrolle relativ zum Endlosförderband so angeordnet oder anordbar ist, dass sie an die mindestens eine umlaufende Fläche des Endlosförderbands drückt, zum Abwickeln der Textilbahn von der Materialrolle durch Umlaufenlassen des Endlosförderbands,

- eine Fixiereinrichtung zum temporären Fixieren der Textilbahn zumindest über einen Teilbereich an der zumindest einen umlaufenden Fläche des Endlosförderbands,

- eine Vorformeinrichtung zum Vorformen der geförderten Textilbahn durch Verändern der Geometrie der mindestens einen umlaufenden Fläche über einen Teilbereich derselben in deren Umlaufrichtung,

- eine Konfektioniereinrichtung zum Konfektionieren der geförderten Textilbahn, wobei dies zumindest ein Vereinzeln der mittels des Endlosförderbands geförderten abzulegenden Textilbahn in einzelne Textilbahnzuschnitte umfasst, und

- eine Verfahreinrichtung zur Durchführung einer Relativbewegung zwischen dem gesamten Endlosförderband nebst der Materialrolle und einem Formwerkzeug,

wobei das Endlosförderband zum Ablegen und ggf. auch Andrücken einer Textilbahn bzw. eines Textilbahnzuschnitts in ein Formwerkzeug eingerichtet ist.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform

[0017] umfasst der Schritt der Bevorratung: Bevorratung von mindestens zwei auf eine jeweilige Materialrolle aufgewickelten technischen Textilbahnen, wobei die Längsachsen der Materialrollen im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen,
umfasst der Schritt des Andrückens: Andrücken der Materialrollen an mindestens eine umlaufende Fläche eines Endlosförderbands,
umfasst der Schritt des Abwickelns: Abwickeln der Textilbahnen von den Materialrollen und Zusammenführen der Textilbahnen zu einem Textillagenpaket durch Umlaufenlassen des Endlosförderbands und Fixieren der Textilbahnen zumindest über einen Teilbereich an der mindestens einen umlaufenden Fläche,
umfasst der Schritt des Vorformens: Vorformen des geförderten Textillagenpakets durch Verändern der

Geometrie der mindestens einen umlaufenden Fläche über einen Teilbereich derselben in deren Umlaufrichtung,
umfasst der Schritt des Konfektionierens: Konfektionieren des geförderten Textillagenpakets, wobei dies zumindest ein Vereinzeln des mittels des Endlosförderbands geförderten abzulegenden Textillagenpakets in einzelne Textillagenpaketzuschnitte umfasst, und
umfasst der Schritt des Ablegens: Ablegen eines geförderten Textillagenpakets bzw. Textillagenpaketzuschnitts von der umlaufenden Fläche in ein Formwerkzeug unter Durchführung einer Relativbewegung zwischen dem gesamten Endlosförderband nebst den Materialrollen und dem Formwerkzeug.

[0018] In einer besonderen Ausführungsform des Verfahrens sind die mindestens zwei Materialrollen in Förderrichtung des Endlosförderbands hintereinander angeordnet.

[0019] Vorteilhafterweise werden die Textilbahnen durch Ansaugkräfte, oder elektrische Kräfte an der mindestens einen umlaufenden Fläche fixiert. Beispielsweise kann eine elektrische Anziehungskraft durch elektrostatisches Aufladen erzeugt werden. Die Ansaugkräfte können z.B. durch Unterdruck oder Differenzdruck erzeugt werden.

[0020] Gemäß einer besonderen Ausführungsform des Verfahrens ist das Formwerkzeug beim Ablegen stationär.

[0021] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die technischen Textilbahnen aus unterschiedlichen Materialien bestehen und/oder unterschiedliche Strukturen aufweisen.

[0022] Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Vorrichtung
ist die Bevorratungseinrichtung zur drehbaren Lagerung von mindestens zwei Materialrollen von aufgewickelten technischen Textilbahnen, wobei die Längsachsen der Materialrollen im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen, gestaltet,
sind die Materialrollen relativ zum Endlosförderband so angeordnet oder anordbar, dass sie an die mindestens eine umlaufende Fläche des Endlosförderbands drücken, und ist die Abwickeleinrichtung zum Abwickeln der Textilbahnen von den Materialrollen und Zusammenführen der Textilbahnen zu einem Textillagenpaket durch Umlaufenlassen des Endlosförderbands gestaltet,
ist die Fixiereinrichtung zum temporären Fixieren der Textilbahnen zumindest über einen Teilbereich an der mindestens einen umlaufenden Fläche des Endlosförderbands gestaltet,
ist die Vorformeinrichtung zum Vorformen des geförderten Textillagenpakets durch Verändern der Geometrie der mindestens einen umlaufenden Fläche über einen Teilbereich derselben in deren Umlaufrichtung gestaltet,
ist die Konfektioniereinrichtung zum Konfektionieren des geförderten Textillagenpakets, wobei dies zumindest ein Vereinzeln des mittels des Endlosförderbands geförderten abzulegenden Textillagenpakets in einzelne Textillagenpaketzuschnitte umfasst, gestaltet, und
ist die Verfahreinrichtung zur Durchführung einer Relativbewegung zwischen dem gesamten Endlosförderband nebst den Materialrollen und einem Formwerkzeug gestaltet,
wobei das Endlosförderband zum Ablegen und ggf. auch Andrücken eines Textillagenpakets bzw. eines Textillagenpaketzuschnitts in ein Formwerkzeug eingerichtet ist.

[0023] Vorteilhafterweise sind bei der Vorrichtung die Bevorratungseinrichtung und das Endlosförderband im Betrieb relativ zueinander translatorisch stationär.

[0024] Zweckmäßigerweise sind die mindestens zwei Materialrollen in Förderrichtung des Endlosförderbands hintereinander anordbar.

[0025] Gemäß einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist das Endlosförderband zumindest über einen Teilbereich eine Perforation auf oder ist luftdurchlässig und weist die Vorrichtung eine Ansaugeinrichtung zum Ansaugen von Textilbahnen an die umlaufende Fläche des Endlosförderbands auf.

[0026] Schließlich kann bei der Vorrichtung vorgesehen sein, dass die Vorrichtung eine Aufladeeinrichtung zum elektrostatischen Aufladen von Textilbahnen bzw. Textillagenpaketen oder des Endlosförderbands zum Halten von Textilbahnen an der mindestens einen umlaufenden Fläche des Endlosförderbands aufweist. Beispielsweise kann das Material durch elektrostatisches Aufladen an dem Endlosförderband anliegend gehalten werden.

[0027] Im Übrigen betrifft die vorliegende Erfindung auch die Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12 und/oder eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 in Verbindung mit einer Handhabungsvorrichtung, z. B. einem Industrieroboter oder einem Portalroboter.

[0028] Der vorliegenden Erfindung liegt die überraschende Erkenntnis zugrunde, dass mittels einer kontinuierlichen Zusammenführung der abzulegenden Textilien bzw. technischen Textilbahnen zu einem Lagenpaket bzw. Textillagenpaket und einer adaptiven Vorformung des Lagenpakets bzw. Textillagenpakets durch einen Prozessschritt mehrere Textilien auf einfache Weise in automatisierter Form in ein Formwerkzeug abgelegt werden können. Gemäß

einer besonderen Ausführungsform dient ein mobiles Förderband als Träger eines Textillagenpakets und eine Umformeinheit zur aktiven Veränderung der Geometrie des Förderbands. Die resultierende Vorrichtung kann als ein Ablagekopf bzw. Effektor betrachtet werden.

[0029] Zumindest in einer besonderen Ausführungsform umfasst die Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Zusammenführung von mehreren technischen Textilbahnen zu einem Textillagenpaket, zum Transport des Textillagenpakets an einen definierten Ablageort und zur Ablage des Textillagenpakets mit einem an die Geometrie des Formwerkzeugs bzw. Bauteils anpassbaren Ablegekopfes. Durch die Erfindung wird eine schnellere und effizientere Herstellung von faserverstärkten Kunststoff-Bauteilen ermöglicht. Bei den Bauteilen kann es sich z. B. um sogenannte Nasenkanten an Rotorblättern handeln, die aus trockenen Glasfaserbahnen mittels Vakuuminfusionsverfahren zu einem Bauteil gefügt werden. Aktuell werden die einzelnen technischen Textilbahnen sequenziell durch Mitarbeiter in ein konkaves Formwerkzeug abgelegt, drapiert und besäumt. Durch die Kombination bspw. mit einem Portalroboter oder einer halbautomatischen Lösung können in einem Arbeitsschritt mehrere technische Textilbahnen in ein Formwerkzeug bereits drapiert abgelegt werden.

[0030] Die Erfindung kann auch als eine Vorrichtung und ein Verfahren für die kontinuierliche Handhabung/Ablage (Abwicklung, Förderung, kontinuierliche (Vor-) Formung und (Positionierung) von technischen Textilien mit Hilfe einer variablen einstellbaren Geometrie eines (Transport- und) Fertigungssystems bezeichnet werden.

[0031] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den beigefügten Ansprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung, in der mehrere Ausführungsbeispiele anhand der schematischen Zeichnungen im Einzelnen erläutert werden. Dabei zeigt/zeigen:

Fig. 1 eine isometrische Ansicht von einer Vorrichtung zum kontinuierlichen Ablegen von technischen Textilien in Form eines Textillagenpakets in ein Formwerkzeug gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 eine isometrische Ansicht von einem Portalroboter mit der Vorrichtung von **Fig. 1**;

Fig. 3 eine isometrische Ansicht von einer Vorrichtung zum kontinuierlichen Ablegen von technischen Textilien in Form eines Textillagenpakets in ein Formwerkzeug gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 4 eine Seitenansicht von der Vorrichtung von **Fig. 1**, wobei der Übersichtlichkeit halber ein paar Komponenten weggelassen sind;

Fig. 5 eine Vorderansicht von der Vorrichtung von **Fig. 4**;

Fig. 6 eine Draufsicht der Vorrichtung von **Fig. 4**;

Fig. 7 eine Seitenansicht der Vorrichtung von **Fig. 4** und insbesondere die Abschneidefunktion derselben;

Fig. 8 eine Vorderansicht der Vorrichtung von **Fig. 7**;

Fig. 9 eine Seitenansicht der Vorrichtung von **Fig. 4** und insbesondere die Materialrollen-Höhenverstellfunktion derselben;

Fig. 10a eine Seitenansicht der Vorrichtung von **Fig. 4** und insbesondere die Umform-/Vorformfunktion derselben vor dem bzw. zu Beginn des Umformens/Verformens;

Fig. 10b eine Seitenansicht der Vorrichtung von **Fig. 10a** nach dem Umformen/Verformen;

Fig. 11 eine Vorderansicht der Vorrichtung von **Fig. 10**;

Fig. 12 mehrere Phasen eines Ablegeschrittes bei einem negativen Formwerkzeug eines Verfahrens zum kontinuierlichen Ablegen von technischen Textilien in Form eines Textillagenpakets in ein Formwerkzeug gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 13 mehrere Phasen eines Ablegeschrittes bei einem positiven Formwerkzeug eines Verfahrens zum kontinuierlichen Ablegen von technischen Textilien in Form eines Textillagenpakets in ein Formwerkzeug gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 14 eine Aktuatoren-Matrix einer Vorformeinrichtung einer Vorrichtung zum kontinuierlichen Ablegen von technischen Textilien in Form eines Textillagenpakets in ein Formwerkzeug gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 15 aktive Umformbleche einer Vorformeinrichtung einer Vorrichtung zum kontinuierlichen Ablegen von technischen Textilien in Form eines Textillagenpakets in ein Formwerkzeug gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 16 passive Umformbleche einer Vorformeinrichtung einer Vorrichtung zum kontinuierlichen Ablegen von technischen Textilien in Form eines Textillagenpakets in ein Formwerkzeug gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 17 eine Draufsicht auf die Vorrichtung von **Fig. 4** und insbesondere die Kantenregulierungsfunktion derselben;

Fig. 18-23 diverse Schritte eines Verfahrens zum kontinuierlichen Ablegen von technischen Textilien in Form eines Textillagenpakets in ein Formwerkzeug gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung in perspektivischen Ansichten; und

Fig. 24-30 diverse Schritte des Verfahrens von **Fig. 18-23** oder eines anderen Verfahrens gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung in Seitenansicht.

[0032] Die Vorrichtung **10** in **Fig. 1** weist eine Bevorratungseinrichtung **12** zur drehbaren Lagerung von zwei Materialrollen **14** und **16** (lediglich zur Unterscheidung der Textilbahnen gestrichelt dargestellt) von aufgewickelten technischen Textilbahnen **18** bzw. **20**, wobei die Längsachsen **L1** bzw. **L2** der Materialrollen **14** und **16** parallel zueinander verlaufen, eine Abwickel- und Zusammenführeinrichtung mit einem Endlosförderband **22** mit drei umlaufenden Flächen **24** (wobei in den übrigen Figuren der Einfachheit halber das Endlosförderband mit nur einer umlaufenden Fläche gezeigt ist), wobei die Materialrollen **14** und **16** relativ zum Endlosförderband **22** so anordbar sind, dass sie an die umlaufende Fläche(n) 24 des Endlosförderbands **22** drücken, zum Abwickeln der Textilbahnen **18** und **20** von den Materialrollen **14** bzw. **16** und Zusammenführen der Textilbahnen zu einem Textillagenpaket **26** (siehe bspw. **Fig. 4**) durch Umlaufenlassen des Endlosförderbands **22**, eine Fixiereinrichtung **28** (siehe bspw. **Fig. 4**) zum Fixieren der Textilbahnen **18** und **20** zumindest über einen Teilbereich der umlaufenden Fläche(n) 24 des Endlosförderbands **22**, eine Vorform- bzw. Umformeinrichtung **30** (siehe bspw. **Fig. 4** und **Fig. 10a** und **Fig. 10b)** zum Vorformen des geförderten Textillagenpakets **26** durch Verändern der Geometrie der umlaufenden Fläche **24** über einen Teilbereich derselben in deren Umlaufrichtung **u**, eine Konfektioniereinrichtung **32** (siehe bspw. **Fig. 4**, **Fig. 7** und **Fig. 8**) zum Konfektionieren des geförderten Textillagenpakets **26**, wobei dies ein Vereinzeln des mittels des Endlosförderbands **22** geförderten abzulegenden Textillagenpakets **26** in einzelne Textillagenpaketzuschnitte **26a** umfasst, und eine Verfahreinrichtung **34** (in **Fig. 1** nicht gezeigt; aber in der **Fig. 2** beispielhaft als Teil eines Portalroboters gezeigt) auf. Das Endlosförderband **22** bzw. die vorangehend beschriebene Vorrichtung **10** ist zum Ablegen und ggf. auch Andrücken eines Textillagenpakets **26** bzw. eines Textillagenpaketzuschnitts **26a** eingerichtet.

[0033] Zur Befestigung an einer Handhabungsvorrichtung, wie zum Beispiel einem in der **Fig. 2** beispielhaft gezeigten Portalroboter **36**, weist die Vorrichtung **10** zwei seitliche Längsträger **38** sowie in diesem Beispiel ein Gestell **40** auf. Das Gestell **40** weist eine bügelartige Form auf und umfasst einen Querträger **42** sowie zwei hiervon endseitig abstehende Stützen **44** auf. Der Querträger **42** kann bspw. mittig an einen Arm **46** (siehe **Fig. 2**) des Portalroboters **36** angeschlossen werden bzw. angeschlossen sein. In dem in der **Fig. 2** gezeigten Beispiel dient die Vorrichtung **10** als ein Ablegekopf bzw. Effektor oder Endeffektor der Handhabungsvorrichtung (in diesem Beispiel Portalroboter **36**).

[0034] In der **Fig. 3** ist die Vorrichtung **10** mit einem Wagen **48** als Verfahreinrichtung verbunden bzw. darauf angebracht.

[0035] Die **Fig. 4** zeigt eine Seitenansicht der Vorrichtung von **Fig. 1**, wobei der Übersichtlichkeit halber die Längsträger **38** und das Gestell **40** weggelassen sind. Die **Fig. 4** bis **Fig. 11** dienen in erster Linie dazu, gewisse Einrichtungen und Funktionen der Vorrichtung den von **Fig. 1** anhand von Beispielen zu erläutern. In den Figuren liegen die Materialrollen **14** und **16** zur besseren Unterscheidung vom Endlosförderband **22** nicht auf letzterem.

[0036] In der **Fig. 4** ist zu erkennen, dass die Längsachsen **L1** und **L2** der Materialrollen **14** und **16** parallel zueinander und quer zur Umlaufrichtung **u** (entgegen dem Uhrzeigersinn) und im Abstand zueinander hintereinander angeordnet sind. Das Endlosförderband **22** weist eine Antriebsrolle **50** und eine Umlenkrolle **52** auf. Zudem umfasst die Fixiereinrichtung **28** mehrere Unterdruckkammern **54** sowohl im oberen mittleren Bereich als auch im unteren mittleren Bereich der umlaufenden Fläche **24**. Die Stärke des Unterdrucks in den Unterdruckkammern **54** lässt sich über eine Volumenstromsteuerung bzw. -regelung 56 steuern bzw. regeln. Die umlaufende Fläche **24** weist zudem beispielsweise Perforationen (nicht gezeigt) auf. Mittels eines Aktuators **58**, der auf die Umlenkrolle **52** einwirkt, wird das Endlosförderband bzw. die umlaufende Fläche **24** gespannt.

[0037] Ferner zeigt die **Fig. 4** auch noch zwei zur Konfektioniereinrichtung **32** gehörige Schneidsysteme **60** und **62**, wobei das Schneidsystem **60** zum Abschneiden der Textilbahn **18** und das Schneidsystem **62** zum Abschneiden der Textilbahn **20** dient. Dementsprechend ist das Schneidsystem **60** in Umlaufrichtung **u** vor der Materialrolle **14** und ist das Schneidsystem **62** in Umlaufrichtung **u** vor der Materialrolle **16** angeordnet.

[0038] **Fig. 5** zeigt eine Vorderansicht, d. h. in **Fig. 4** von links, der Vorrichtung von **Fig. 4** und **Fig. 6** zeigt eine Draufsicht der Vorrichtung von **Fig. 4**. In der **Fig. 7** sind die Schneidsysteme **60** und **62** in abgesenkter Position gezeigt, in der sie zum Schneiden quer zur Umlaufrichtung **u** (siehe auch **Fig. 8**) einge-

setzt werden können. Anders als in der **Fig. 7** gezeigt ist, erfolgt das Abschneiden der Textilbahnen **18** und **20** üblicherweise zeitlich nacheinander, und zwar vorzugsweise in der Abfolge, dass erst die Materialbahn **20** und dann die Materialbahn **18** abgeschnitten wird.

[0039] Durch die vertikalen Doppelpfeile in der **Fig. 9** soll angedeutet werden, dass die Materialrollen **14** und **16** mittels eines Aktuators (nicht gezeigt) in der Höhe definiert positioniert werden können, wobei dies vorzugsweise für jede Materialrolle **14** und **16** separat erfolgt bzw. erfolgen kann. Durch die Höhenverstellbarkeit kann zum einen ermöglicht werden, den Kontakt zum laufenden Endlosförderband **22** zu unterbrechen und ggf. sogar mit einer aktiven Bremse (nicht gezeigt) ein (weiteres) Abwickeln zu verhindern, und zum anderen ermöglicht werden, bei der kontinuierlichen Ablage die immer kleiner werdenden Materialrollen **14** und **16** an das Endlosförderband **22** definiert anzudrücken.

[0040] Die **Fig. 10a** und **Fig. 10b** zeigen Seitenansichten der Vorrichtung **10** zu Beginn des Umformens/Vorformens des Endlosförderbands **22** und damit auch eines daran anliegenden Textillagenpakets **26** (siehe insbesondere die Pfeile in der **Fig. 10a)** und nach dem Umformen/Vorformen mittels Aktuatoren **64** der Vorformeinrichtung **30**. In der **Fig. 11** ist dies noch einmal in Vorderansicht gezeigt, wobei die Aktuatoren **64** gestrichelt dargestellt sind, da sie eigentlich von vorne nicht sichtbar sind.

[0041] Der Vorgang des Umformens bzw. Vorformens des Endlosförderbands **22** und damit auch des Textillagenpakets **26** ist noch einmal beispielhaft in der **Fig. 12** für ein negatives Formwerkzeug **66** (von links nach rechts) dargestellt. Die **Fig. 13** zeigt entsprechendes für ein negatives Formwerkzeug **68**.

[0042] Die Vorformeinrichtung **30** kann bspw. eine Matrix aus Aktuatoren **70**, wie in der **Fig. 14** schematisch dargestellt ist, umfassen. Alternativ ist auch denkbar, dass die Vorformeinrichtung **30** bspw. aktive Umformbleche **72** (siehe **Fig. 15**) oder passive Umformbleche **74** (siehe **Fig. 16**) umfasst. Aufblasbare Säcke sind auch denkbar.

[0043] Aus der Draufsicht der Vorrichtung von **Fig. 4** ergibt sich eine „Kantenregulierungsfunktion“. Durch zusätzliche Aktoren (nicht gezeigt) lassen sich die Materialrollen **14** und **16** insbesondere unabhängig voneinander in axialer Richtung bewegen (siehe Doppelpfeile). Dies ist vorteilhaft, um die Textilbahnen **18** und **20** definiert in Position zu halten und einen bestimmten Abstand zwischen den Textilbahnen einhalten zu können.

[0044] Die **Fig. 18** bis **Fig. 23** zeigen beispielhaft einige Schritte eines Verfahrens zum kontinuierlichen Ablegen von technischen Textilien in Form eines Textillagenpakets in ein Formwerkzeug **76** unter beispielhafter Verwendung einer Vorrichtung gemäß einer der **Fig. 1** bis **Fig. 3** und/oder gemäß den **Fig. 4** bis **Fig. 17**. Der Übersichtlichkeit halber sind wieder einige Komponenten, wie bspw. Längsträger **38** und Gestell **40** bzw. Wagen **48** weggelassen. Die Ablage kann bspw. mittels einer Handhabungsvorrichtung bzw. Vorrichtung gemäß den **Fig. 2** und **Fig. 3** durchgeführt werden.

[0045] In der **Fig. 18** wird die Vorrichtung **10** gerade auf oder über dem Formwerkzeug **76** positioniert und die Unterseite des Endlosförderbands **22** und damit auch das Textillagenpaket **26** mittels der Vorformeinrichtung **50** zumindest über einen Teilbereich umgeformt bzw. vorgeformt, um der Kontur des Formwerkzeugs **76** zu entsprechen oder zumindest daran in etwa angepasst zu sein. Dann wird die Vorrichtung **10** durch Verfahren in Längsrichtung des Formwerkzeugs **76** unter gleichzeitigem Andrücken an das Formwerkzeug **76** sowohl kontinuierlich abgelegt als auch kontinuierlich von den Materialrollen **14** und **16** nachgeliefert, indem die Materialrollen **14** und **16** an die Oberseite des Endlosförderbands **22** gedrückt und die Textilbahnen **18** und **20** durch das mittels der Antriebsrolle **50** in Umlaufrichtung **u** angetriebene Endlosförderband **22** zum Textillagenpaket **26** zusammengeführt und zum Ablagepunkt an der Unterseite des Endlosförderbands **22** geführt werden (s. **Fig. 19**).

[0046] In dem in der **Fig. 20** gezeigten Stadium erfolgt ein Abschnitt der Textilbahn **20** mittels des Schneidsystems **62**. Dadurch wird die Textilbahn **20** in einzelne Textillagenpaketzuschnitte **26a** vereinzelt.

[0047] Im Anschluss daran erfolgt entsprechendes mittels des Schneidsystems **60** für die Textilbahn **18** (siehe **Fig. 21**).

[0048] Schließlich erfolgt in der **Fig. 22** die Endablage.

[0049] Wie durch die **Fig. 23** angedeutet wird, kann die Ablage von Textillagenpaketen bei einem nächsten Formwerkzeug **78** (kontinuierlich) fortfahren. Dazu kann sich die Vorrichtung **10** bspw. zu einem benachbarten stationären Formwerkzeug **78** bewegen bzw. bewegt werden, sich das nächste Formwerkzeug **78** auf die Vorrichtung **10** zu bewegen bzw. bewegt werden oder aber sowohl die Vorrichtung **10** als auch das Formwerkzeug **78** aufeinander zu bewegt werden.

[0050] Schließlich sind in den **Fig. 24** bis **Fig. 30** zumindest einige der in den **Fig. 18** bis **Fig. 23** gezeigten Schritte noch einmal in Seitenansicht dargestellt. Die Schritte können aber auch zu einem Verfahren gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform

der vorliegenden Erfindung gehören. Beispielsweise sind die Schritte der Positionierung und Umformung/ Vorformung (siehe **Fig. 18**) in den **Fig. 24** bis **Fig. 26** detaillierter gezeigt.

[0051] In der **Fig. 24** werden die Textilbahnen **16** und **18** zunächst einmal mit ihren vorderen Enden auf die umlaufende Fläche **24** des Endlosförderbands **22** gebracht und daran mittels der Fixiereinrichtung **28** fixiert und mittels des umlaufenden Endlosförderbands **22** zur Unterseite des Endlosförderbands **22** gefördert. Dann wird die umlaufende Fläche **24** des Endlosförderbands **22** mittels der Vorformeinrichtung **30** umgeformt bzw. vorgeformt. Dies betrifft auch das Textillagenpaket **26** (siehe **Fig. 25**). In der **Fig. 26** beginnt dann das Ablegen des vorgeformten Textillagenpakets auf dem Formwerkzeug **76**. Dies setzt sich dann gemäß **Fig. 27** fort. Während des Transports bzw. der Förderung des Textillagenpakets **26** wird dies mittels der Konfektioniereinrichtung **32** in Textillagenpaketzuschnitte **26a** unterteilt (siehe **Fig. 28**).

[0052] Die **Fig. 29** und **Fig. 30** zeigen dann die Endablage bzw. das Herausfahren der Vorrichtung **10**.

[0053] Es sind durchaus noch andere Ausführungsformen und Alternativen denkbar.

[0054] Die hier gezeigten Vorrichtungen ermöglichen eine kontinuierliche Ablage von technischen Textilien in ein Formwerkzeug. Hierbei werden die einzelnen Materialrollen hintereinander auf der umlaufenden Fläche **24** positioniert. Die Materialrollen werden auf diese Fläche gedrückt und sind in axialer Richtung fixiert, so dass eine Bewegung nur in Umlaufrichtung möglich ist. Durch die Bewegung der angetriebenen Fläche **24** werden die Materialrollen gedreht und wird das Textil von den Materialrollen abgewickelt. Zumindest in einer besonderen Ausführungsform ermöglicht die Vorrichtung, alle Materialrollen gleichzeitig und mit der gleichen und synchronisierten Abwickelgeschwindigkeit abzuwickeln. Dadurch lässt sich eine aufwendige Regelung einsparen und ist nur ein Antrieb notwendig. Die Vorrichtung kann eine oder auch mehrere Materialrollen aufnehmen und antreiben.

[0055] Hierbei können unterschiedliche Materialien bspw. technische Textilien, verwendet werden.

[0056] Durch eine definierte Anordnung der Materialrollen auf der umlaufenden Fläche **24** wird der Aufbau des Textillagenpakets **26** bestimmt.

[0057] Der Durchmesser bzw. die Materiallänge auf den Materialrollen kann/können unterschiedlich sein. Durch einen erzeugten Differenzdruck innerhalb der Vorrichtung können die Textilien an die Vorrichtung fixiert werden. Durch diese Fixierung der Textilien auf der umlaufenden Fläche passen diese sich der Form der umlaufenden Fläche an und werden gefordert und vorgeformt. Der Differenzdruck ist variabel einstellbar.

[0058] Bestimmte Teilbereiche der Vorrichtung können geschlossen werden, so dass nur an definierten Teilbereichen eine Fixierung der Textilien herrscht.

[0059] Durch eine integrierte Zuschnitteinheit lassen sich die Textillagenpakete für das Formwerkezeug passend abschneiden.

[0060] Es können mehrere Zuschnitteinheiten integriert werden, um die einzelnen Textillagen separat zu schneiden oder eine Zuschnitteinheit schneidet das gesamte Textillagenpaket.

[0061] Wenn die benötigte Länge von den Materialrollen abgewickelt ist, wird mit der Konfektioniereinrichtung ein Abschnitt erzeugt, welcher quer oder auch unter einem beliebigen Winkel zur Ablegerichtung verläuft. Nach dem Zuschnitt des Textillagenpakets wird es bis zur Unterseite der Vorrichtung weitergefördert. Nach dem Ablegen des zugeschnittenen Textillagenpakets in das Formwerkzeug ist die Vorrichtung sofort bereit für die Ablage in ein weiteres Formwerkzeug.

[0062] Die Vorrichtung kann bspw. mittels eines Wagens über ein Formwerkzeug herübergefahren werden. Hierbei kann eine Person den Vorschub sowie das abgelegte Textillagenpaket kontrollieren und leere Materialrollen wechseln. Daneben besteht auch eine Implementierung bspw. an einem Portalroboter mittels einer Schnellkupplung. So kann die Vorrichtung in einem (teil)automatisierten Prozess integriert werden.

[0063] Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in den beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Bezugszeichenliste

10	Vorrichtung
12	Bevorratungseinrichtung
14,16	Materialrollen
18, 20	Textilbahnen
22	Endlosförderband
24	Fläche
26	Textillagenpaket
26a	Textilbahnzuschnitt
28	Fixiereinrichtung

30	Vorformeinrichtung
32	Konfektioniereinrichtung
34	Verfahreinrichtung
36	Portalroboter
38	Längsträger
40	Gestell
42	Querträger
44	Stützen
46	Arm
48	Wagen
50	Antriebsrolle
52	Umlenkrolle
54	Unterdruckkammern
56	Volumenstromsteuerung/-regelung
58	Aktuator
60, 62	Schneidsystem
64	Aktuatoren
66	Formwerkzeug
68	Formwerkzeug
70	Aktuatoren
72	Umformbelche
74	Umformbleche
76	Formwerkzeug
78	Formwerkzeug
L1, L2	Längsachsen
u	Umlaufrichtung

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102013019146 A1 [0007]
- DE 69717053 T2 [0008]
- US 20120186743 A1 [0009]
- DE 102014001414 A1 [0010]
- DE 102009017217 A1 [0011]
- DE 102012017595 B4 [0012]

Patentansprüche

1. Verfahren zum kontinuierlichen Handhaben und Ablegen von technischen Textilien, insbesondere in Form eines Textillagenpakets (26), in ein Formwerkzeug (66; 68; 76; 78), umfassend die Schritte:
- Bevorratung von mindestens einer auf eine Materialrolle (14, 16) aufgewickelten technischen Textilbahn (18, 20),
- Andrücken der Materialroll (14, 16) an mindestens eine umlaufende Fläche (24) eines Endlosförderbands (22),
- Abwickeln der Textilbahn (18, 20) von der Materialrolle (14, 16) durch Umlaufenlassen des Endlosförderbands (22) und temporäres Fixieren der Textilbahn (18, 20) zumindest über einen Teilbereich an der mindestens einen umlaufenden Fläche (24),
- Vorformen der geförderten Textilbahn (26) durch Verändern der Geometrie der mindestens einen umlaufenden Fläche (24) über einen Teilbereich derselben in deren Umlaufrichtung,
- Konfektionieren der geförderten Textilbahn (26), wobei dies zumindest ein Vereinzeln der mittels des Endlosförderbands (22) geförderten abzulegenden Textilbahn (26) in einzelne Textilbahnzuschnitte (26a) umfasst, und
- Ablegen einer geförderten Textilbahn (26) bzw. eines Textilbahnzuschnitts (26a) von der mindestens einen umlaufenden Fläche (24) in ein Formwerkzeug (66; 68; 76; 78) unter Durchführung einer Relativbewegung zwischen dem gesamten Endlosförderband (22) nebst der Materialrolle (14, 16) und dem Formwerkzeug (66; 68; 76; 78).

2. Verfahren nach Anspruch 1,
wobei der Schritt der Bevorratung umfasst: Bevorratung von mindestens zwei auf eine jeweilige Materialrolle (14, 16) aufgewickelten technischen Textilbahnen (18, 20), wobei die Längsachsen (L1, L2) der Materialrollen im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen,
wobei der Schritt des Andrückens umfasst: Andrücken der Materialrollen (14, 16) an mindestens eine umlaufende Fläche (24) eines Endlosförderbands (22),
wobei der Schritt des Abwickelns umfasst: Abwickeln der Textilbahnen (18, 20) von den Materialrollen (14, 16) und Zusammenführen der Textilbahnen zu einem Textillagenpaket (26) durch Umlaufenlassen des Endlosförderbands (22) und Fixieren der Textilbahnen (18, 20) zumindest über einen Teilbereich an der mindestens einen umlaufenden Fläche (24),
wobei der Schritt des Vorformens umfasst: Vorformen des geförderten Textillagenpakets (26) durch Verändern der Geometrie der mindestens einen umlaufenden Fläche (24) über einen Teilbereich derselben in deren Umlaufrichtung,
wobei der Schritt des Konfektionierens umfasst: Konfektionieren des geförderten Textillagenpakets (26), wobei dies zumindest ein Vereinzeln des mittels des Endlosförderbands (22) geförderten abzulegenden Textillagenpakets (26) in einzelne Textilbahnzuschnitte (26a) umfasst, und
wobei der Schritt des Ablegens umfasst: Ablegen eines geförderten Textillagenpakets (26) bzw. Textilbahnzuschnitts (26a) von der umlaufenden Fläche (24) in ein Formwerkzeug (66; 68; 76; 78) unter Durchführung einer Relativbewegung zwischen dem gesamten Endlosförderband (22) nebst den Materialrollen (14, 16) und dem Formwerkzeug (66; 68; 76; 78).

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die mindestens zwei Materialrollen (14, 16) in Förderrichtung des Endlosförderbands (22) hintereinander angeordnet sind.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Textilbahnen (18, 20) durch Ansaugkräfte oder elektrische Kräfte an der mindestens einen umlaufenden Fläche (24) fixiert werden.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei beim Ablegen das Formwerkzeug (66; 68; 76; 78) stationär ist.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die technischen Textilbahnen (18, 20) aus unterschiedlichen Materialien bestehen und/oder unterschiedliche Strukturen aufweisen.

7. Vorrichtung (10) zum kontinuierlichen Ablegen von technischen Textilien, insbesondere in Form eines Textillagenpakets (26), in ein Formwerkzeug (66; 68; 76; 78), umfassend:
- eine Bevorratungseinrichtung (12) zur drehbaren Lagerung von mindestens einer Materialrolle (14, 16) von einer aufgewickelten technischen Textilbahn (18, 20,
- eine Abwickeleinrichtung mit einem Endlosförderband (22) mit mindestens einer umlaufenden Fläche (24), wobei die Materialrollen (14, 16) relativ zum Endlosförderband (22) so angeordnet oder anordbar ist, dass sie an die mindestens eine umlaufende Fläche (24) des Endlosförderbands (22) drückt, zum Abwickeln der Textilbahn (18, 20) von der Materialrolle (14, 16) durch Umlaufenlassen des Endlosförderbands (22),
- eine Fixiereinrichtung (28) zum temporären Fixieren der Textilbahn (18, 20) zumindest über einen Teilbereich an der mindestens einen umlaufenden Fläche (24) des Endlosförderbands (22),
- eine Vorformeinrichtung (30) zum Vorformen der geförderten Textilbahn (26) durch Verändern der Geometrie der mindestens einen umlaufenden Fläche (24) über einen Teilbereich derselben in deren Umlaufrichtung,
- eine Konfektioniereinrichtung (32) zum Konfektionieren der geförderten Textilbahn (26), wobei dies

zumindest ein Vereinzeln der mittels des Endlosförderbands (22) geförderten abzulegenden Textilbahn (26) in einzelne Textilbahnzuschnitte (26a) umfasst, und
- eine Verfahreinrichtung (34) zur Durchführung einer Relativbewegung zwischen dem gesamten Endlosförderband (22) nebst der Materialrolle (14, 16) und einem Formwerkzeug (66; 68; 76; 78), wobei das Endlosförderband (22) zum Ablegen und ggf. auch Andrücken einer Textilbahn (26) bzw. eines Textilbahnzuschnitts (26a) in ein Formwerkzeug (66; 68; 76; 78) eingerichtet ist.

8. Vorrichtung (10) nach Anspruch 7,
wobei die Bevorratungseinrichtung (12) zur drehbaren Lagerung von mindestens zwei Materialrollen (14, 16) von aufgewickelten technischen Textilbahnen (18, 20), wobei die Längsachsen (L1, L2) der Materialrollen im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen, gestaltet ist,
die Materialrollen (14, 16) relativ zum Endlosförderband (22) so angeordnet oder anordbar sind, dass sie an die mindestens eine umlaufende Fläche (24) des Endlosförderbands (22) drücken, und die Abwickeleinrichtung zum Abwickeln der Textilbahnen (18, 20) von den Materialrollen (14, 16) und Zusammenführen der Textilbahnen zu einem Textillagenpaket (26) durch Umlaufenlassen des Endlosförderbands (22) gestaltet ist,
die Fixiereinrichtung (28) zum temporären Fixieren der Textilbahnen (18, 20) zumindest über einen Teilbereich an der mindestens einen umlaufenden Fläche (24) des Endlosförderbands (22) gestaltet ist,
die Vorformeinrichtung (30) zum Vorformen des geförderten Textillagenpakets (26) durch Verändern der Geometrie der mindestens einen umlaufenden Fläche (24) über einen Teilbereich derselben in deren Umlaufrichtung gestaltet ist,
die Konfektioniereinrichtung (32) zum Konfektionieren des geförderten Textillagenpakets (26), wobei dies zumindest ein Vereinzeln des mittels des Endlosförderbands (22) geförderten abzulegenden Textillagenpakets (26) in einzelne Textillagenpaketzuschnitte (26a) umfasst, gestaltet ist, und
die Verfahreinrichtung (34) zur Durchführung einer Relativbewegung zwischen dem gesamten Endlosförderband (22) nebst den Materialrollen (14, 16) und einem Formwerkzeug (66; 68; 76; 78) gestaltet ist,
wobei das Endlosförderband (22) zum Ablegen und ggf. auch Andrücken eines Textillagenpakets (26) bzw. eines Textilbahnzuschnitts (26a) in ein Formwerkzeug (66; 68; 76; 78) eingerichtet ist.

9. Vorrichtung (10) nach Anspruch 8, wobei die mindestens zwei Materialrollen (14, 16) in Förderrichtung des Endlosförderbands (22) hintereinander anordbar sind.

10. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei die Bevorratungseinrichtung (12) und das Endlosförderband (22) im Betrieb relativ zueinander translatorisch stationär sind.

11. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei das Endlosförderband (22) zumindest über einen Teilbereich eine Perforation aufweist oder luftdurchlässig ist und die Vorrichtung eine Ansaugeinrichtung zum Ansaugen von Textilbahnen (18, 20) an die mindestens eine umlaufende Fläche des Endlosförderbands aufweist.

12. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 11, wobei die Vorrichtung eine Aufladeeinrichtung zum elektrostatischen Aufladen von Textilbahnen (18, 20) bzw. Textillagenpaketen (26) oder des Endlosförderbands (22) zum Halten von Textilbahnen an der mindestens einen umlaufenden Fläche des Endlosförderbands aufweist.

13. Verwendung einer Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 12 und/oder eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 in Verbindung mit einer Handhabungsvorrichtung, z. B. einem Industrieroboter oder einem Portalroboter (36).

Es folgen 31 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

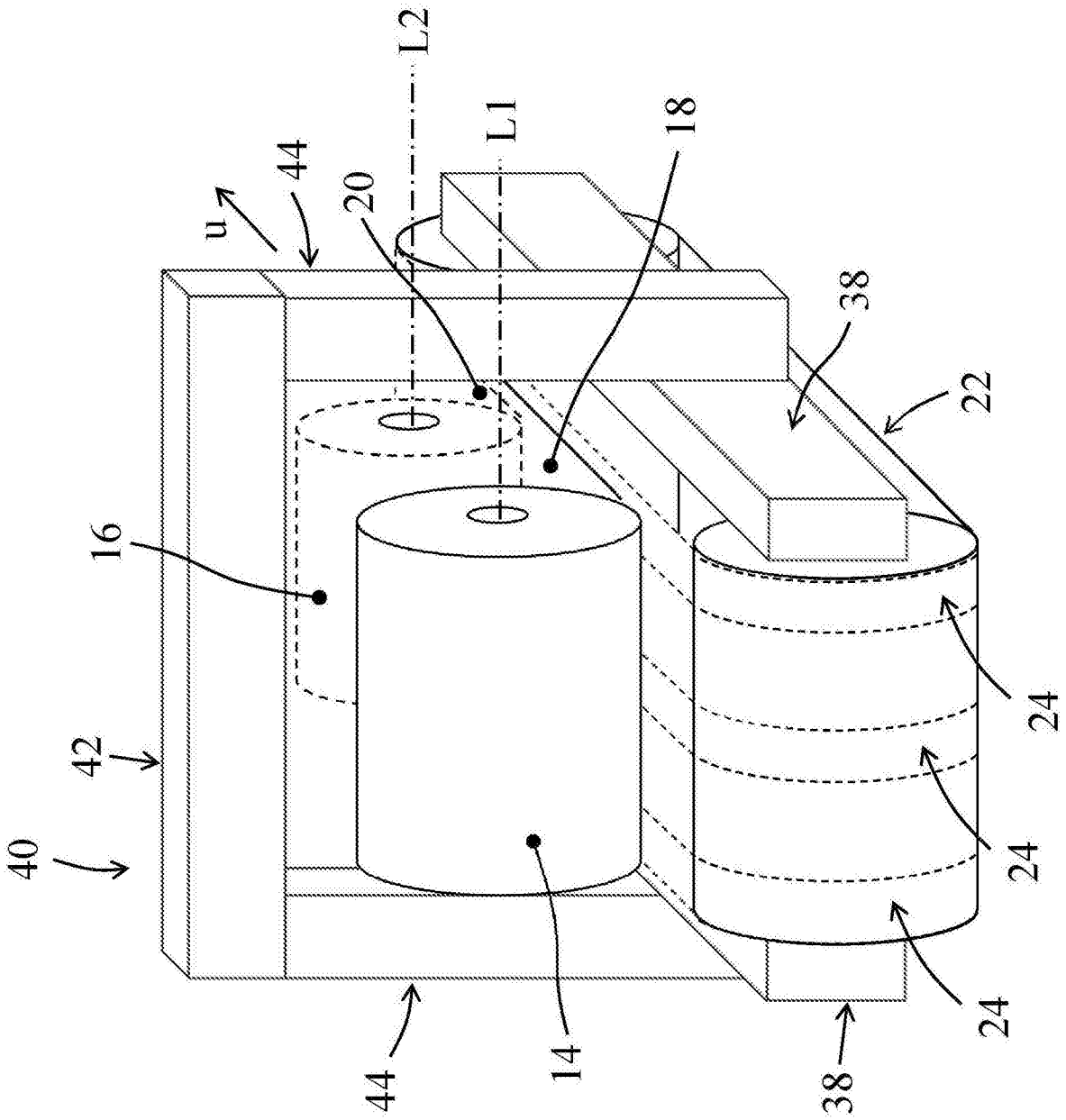


Fig. 2

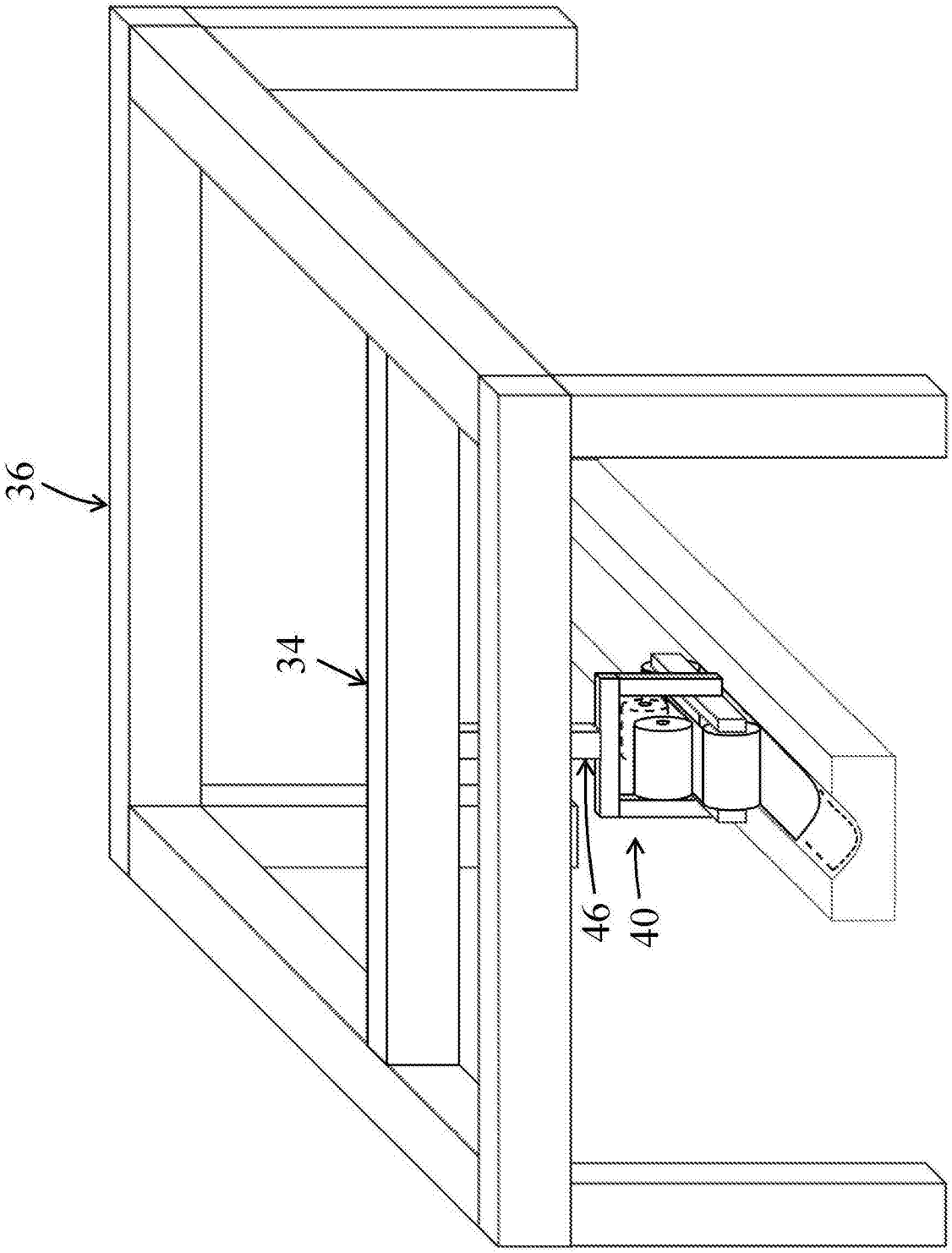


Fig. 3

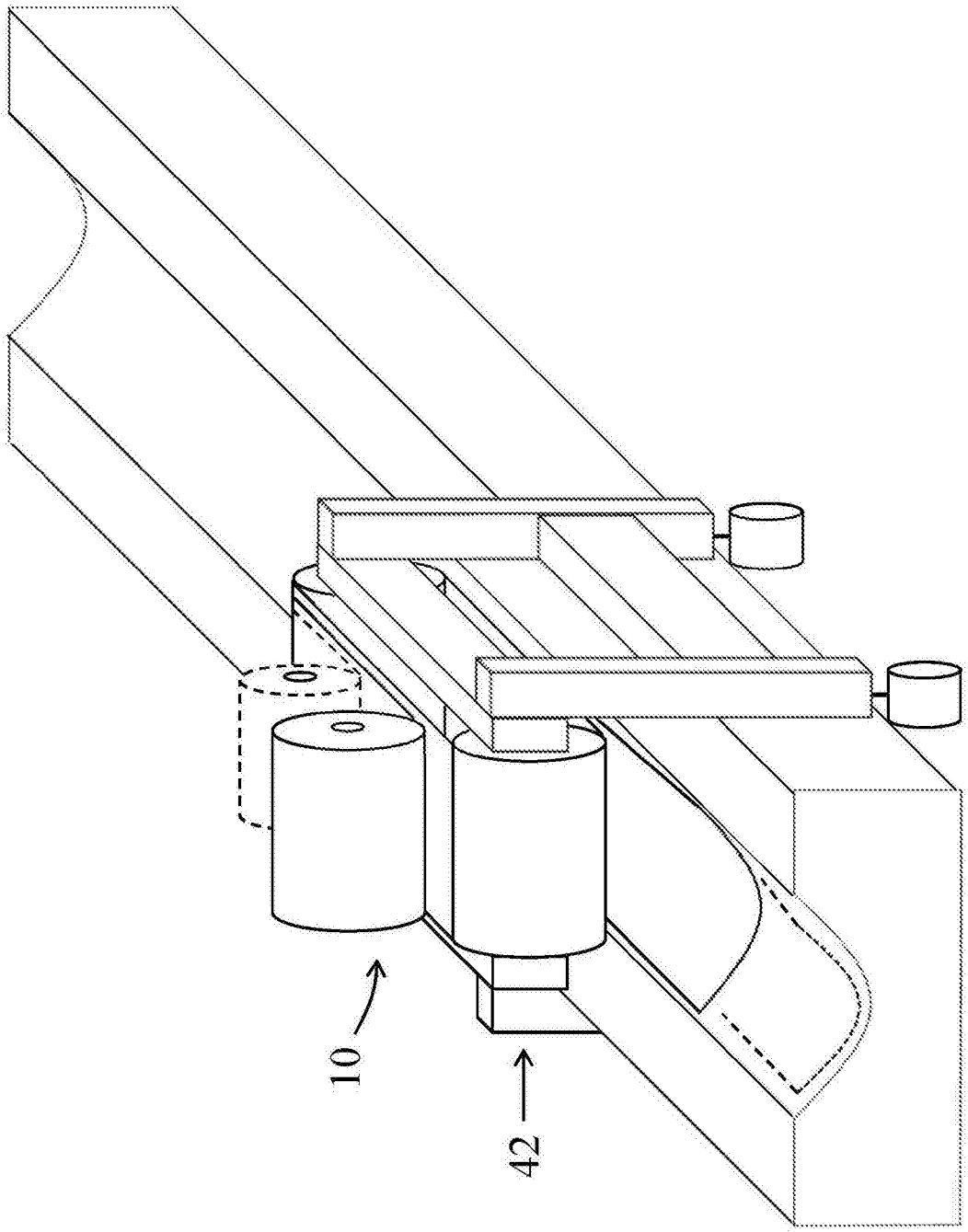


Fig. 4

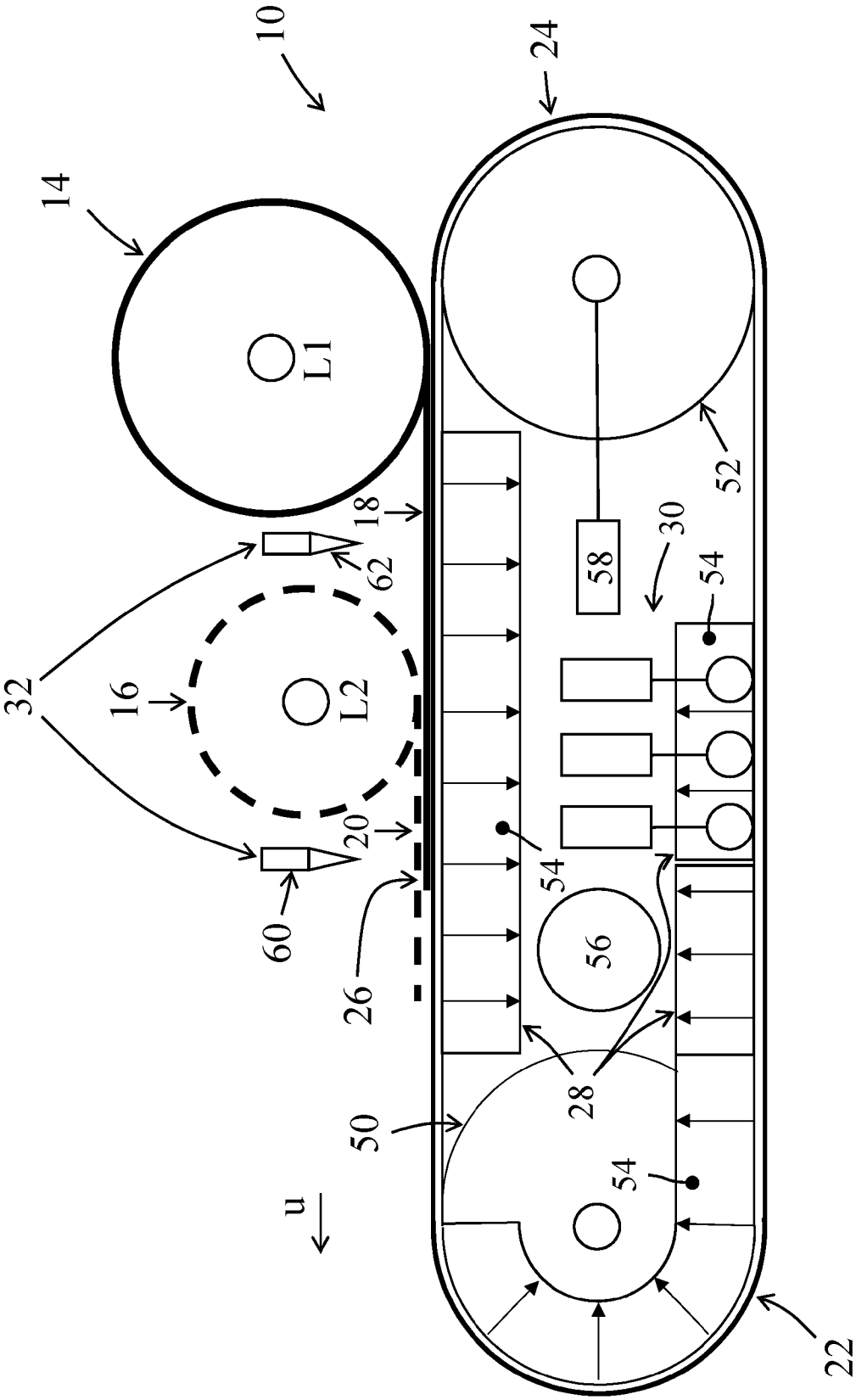


Fig. 5

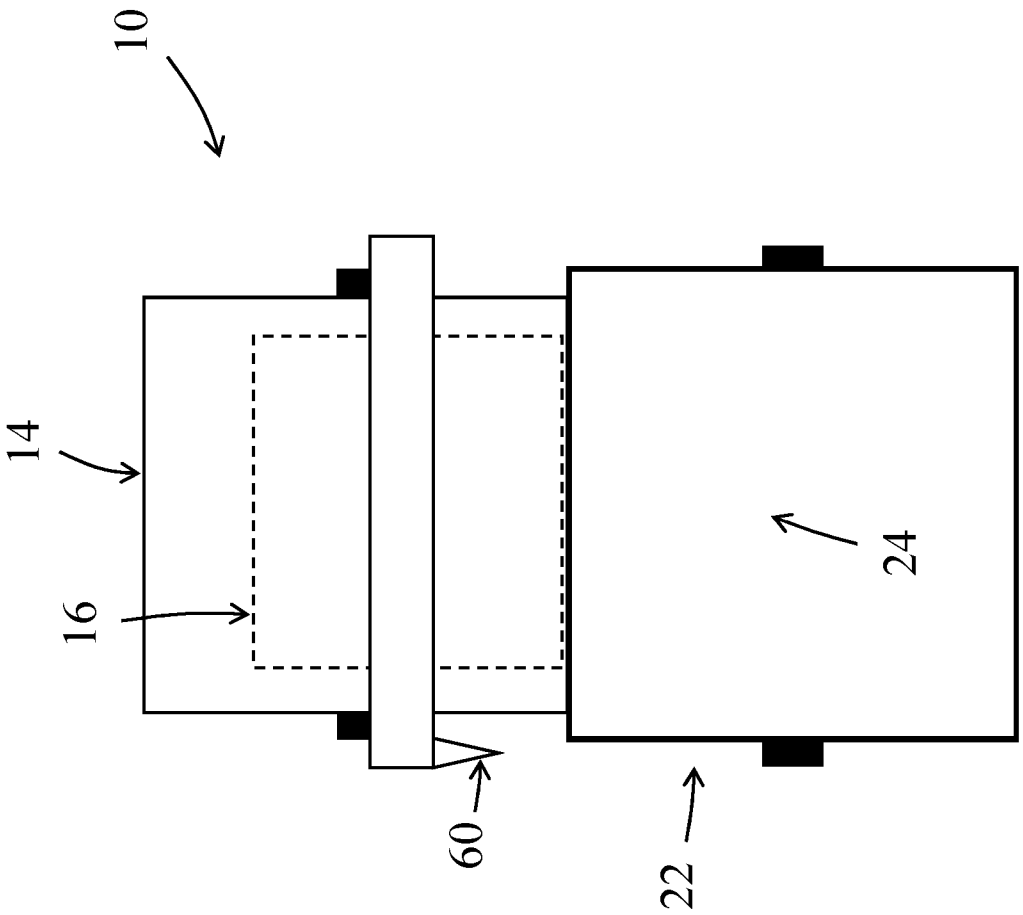


Fig. 6

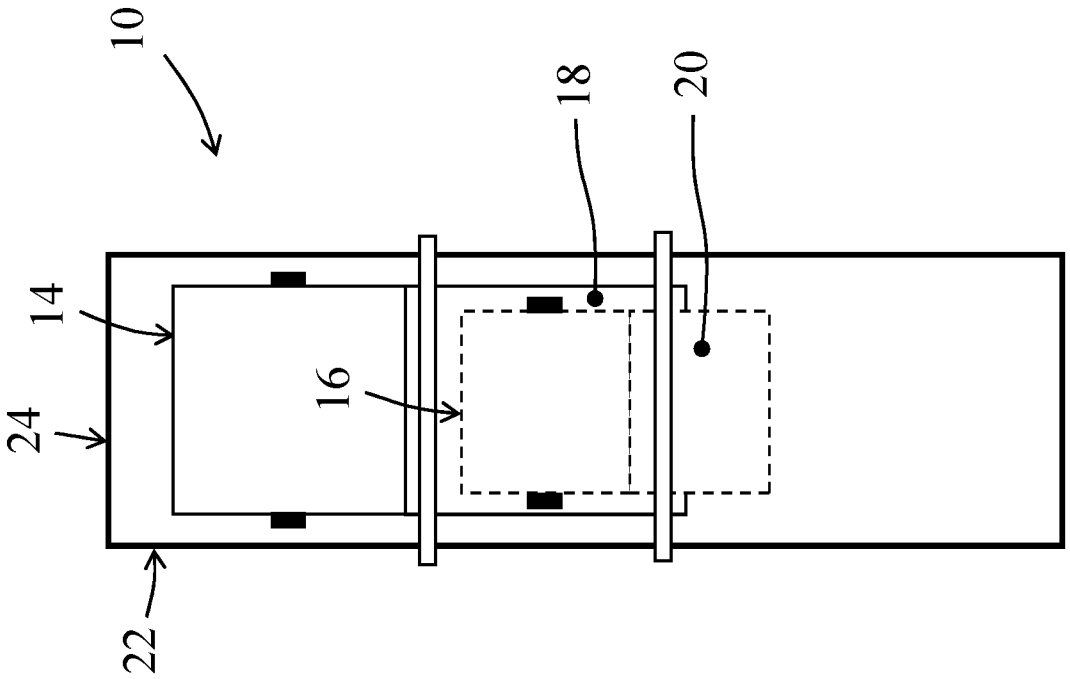


Fig. 7

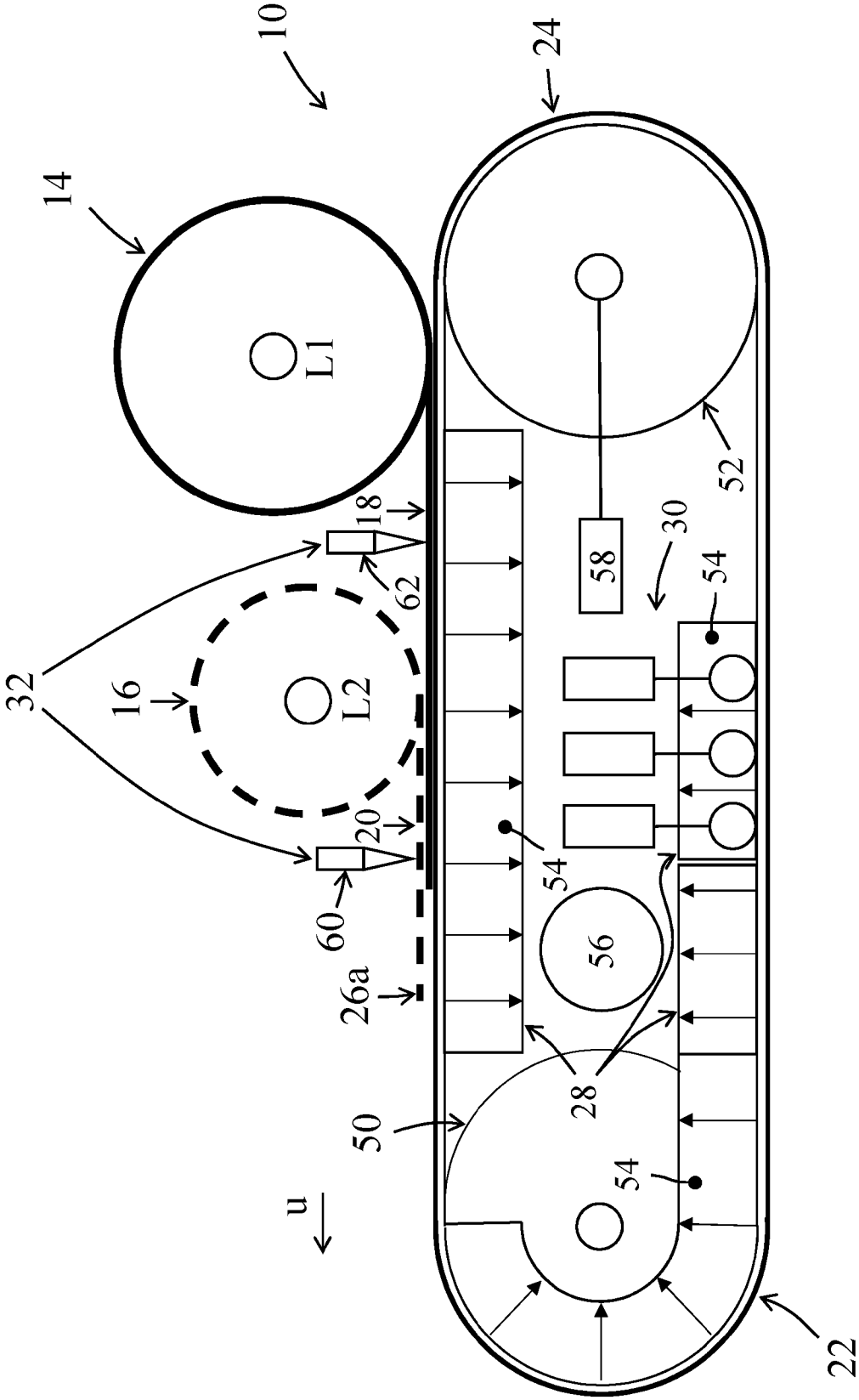


Fig. 8

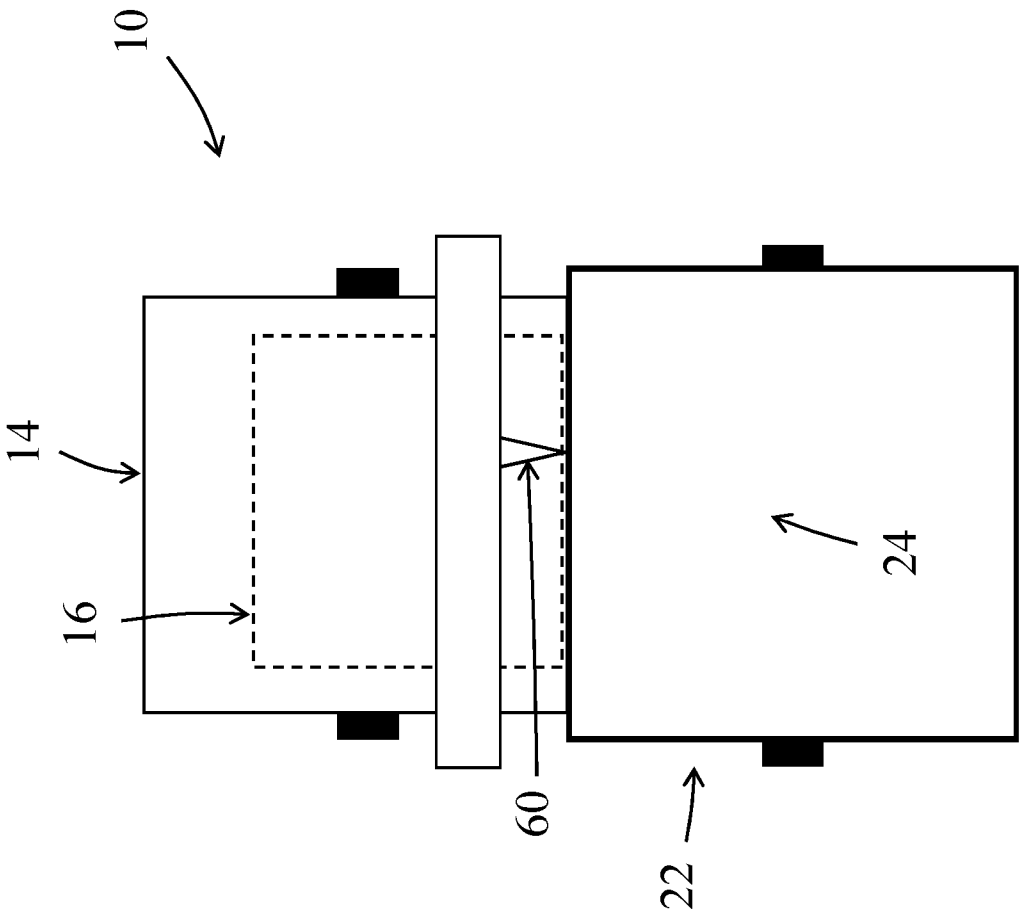


Fig. 9

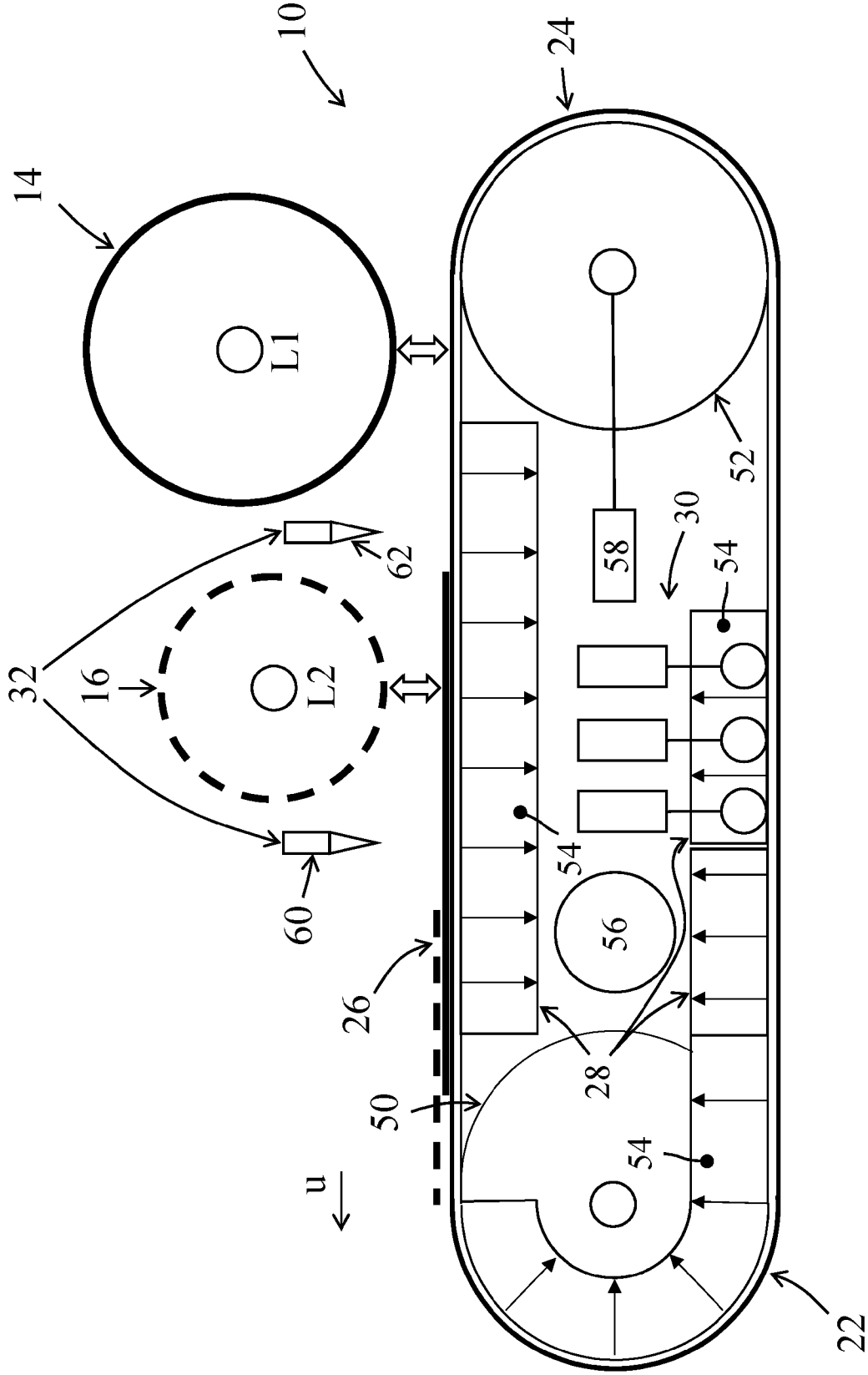


Fig. 10a

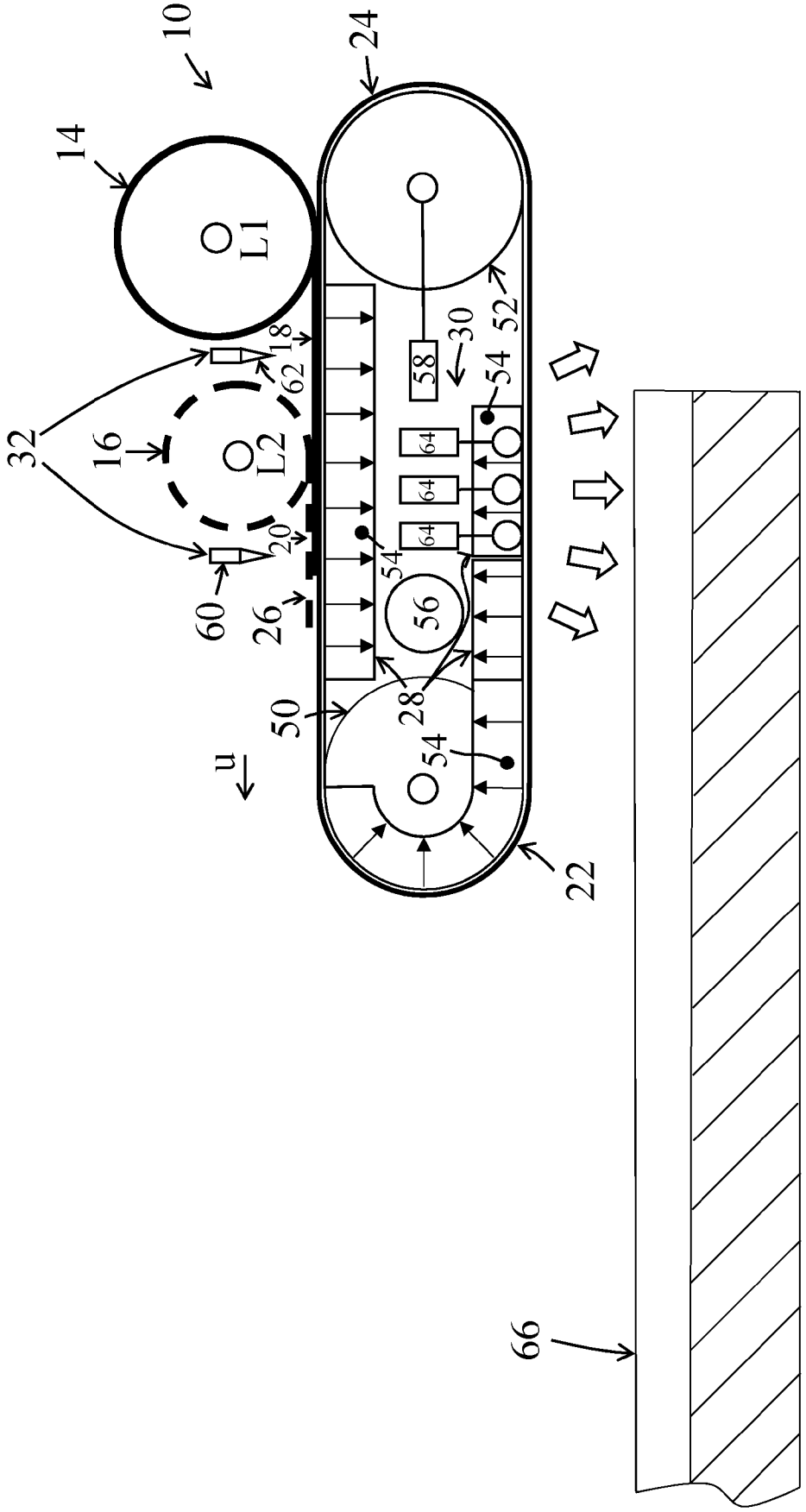

10
14
L1
24
18
62
32
16
L2
20
60
26
50
u
52
30
58
54
64
64
64
56
28
54
22
66

Fig. 10b

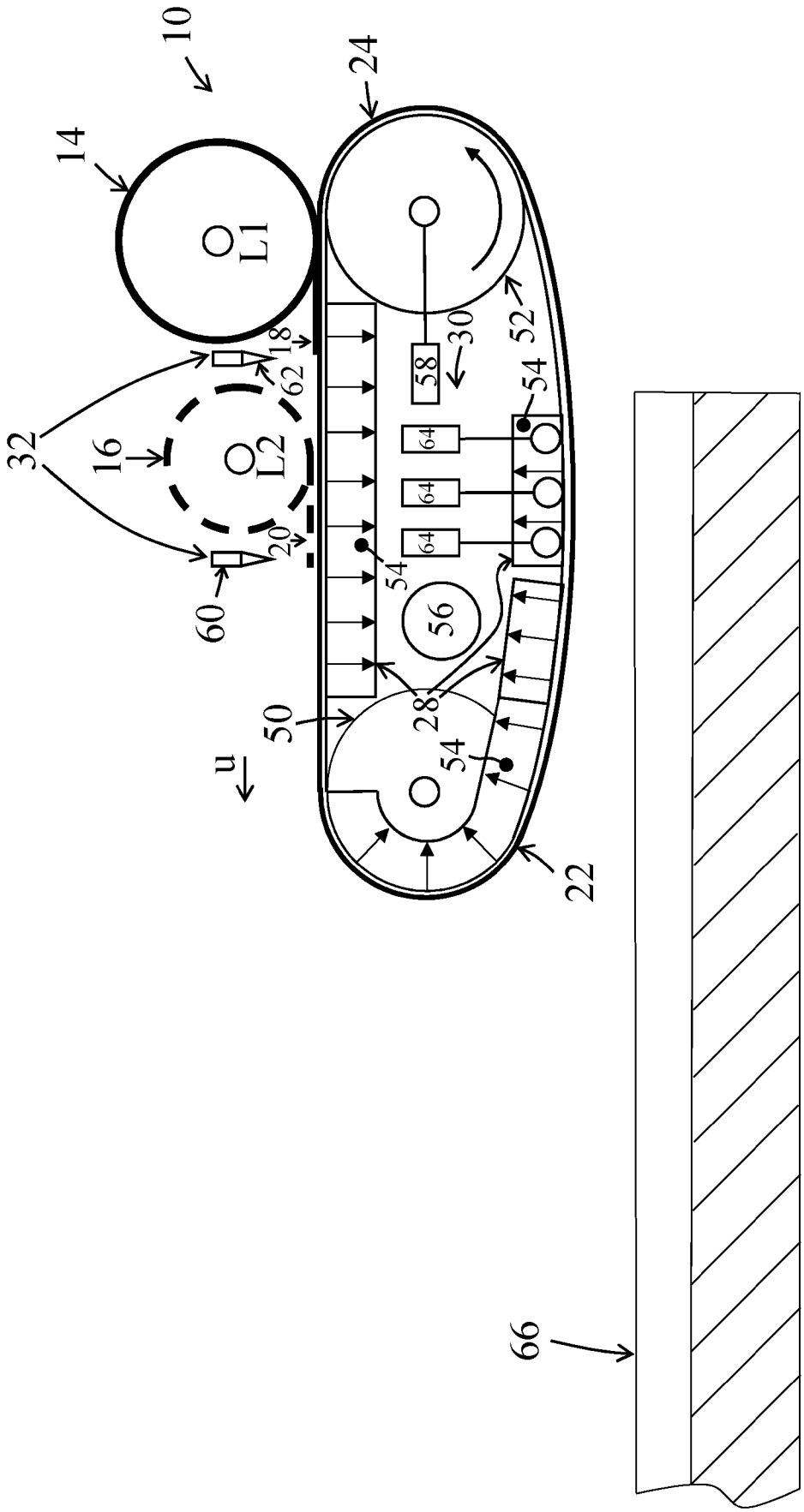

10
14
L1
24
18
62
32
16
L2
20
60
58
30
52
54
64
64
64
54
56
28
50
54
u
22
66

Fig. 11

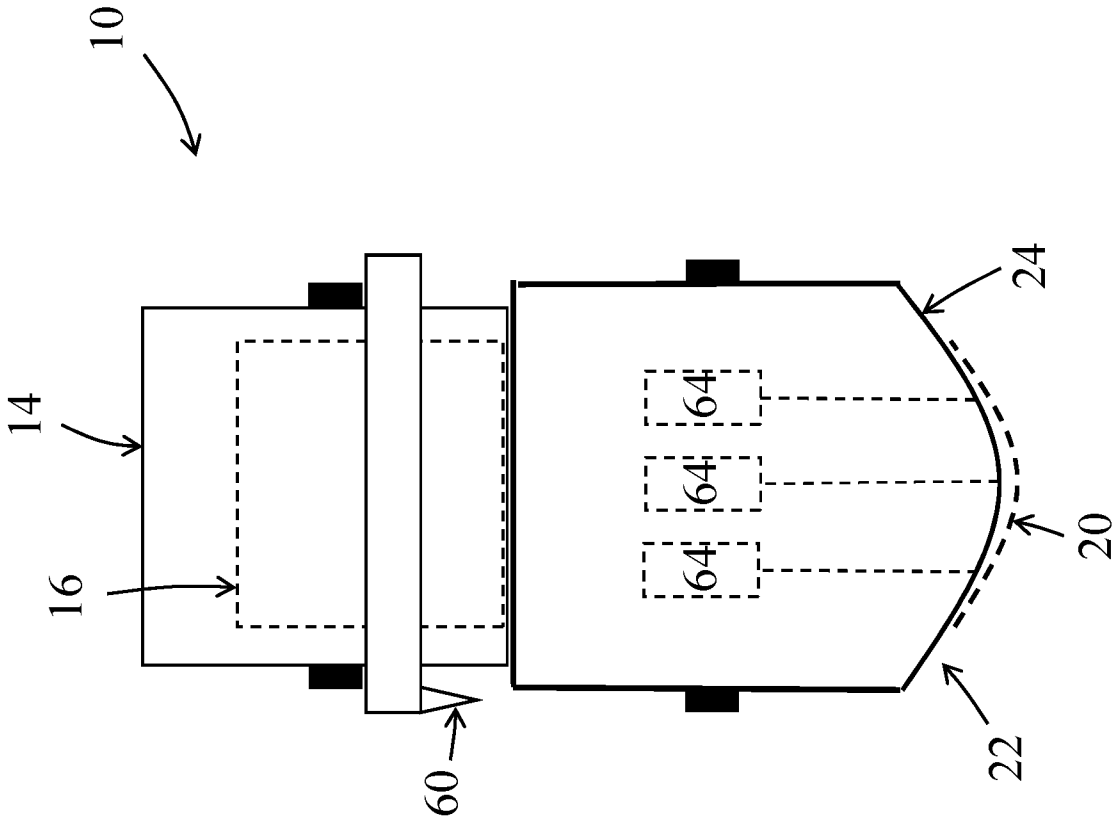


Fig. 12

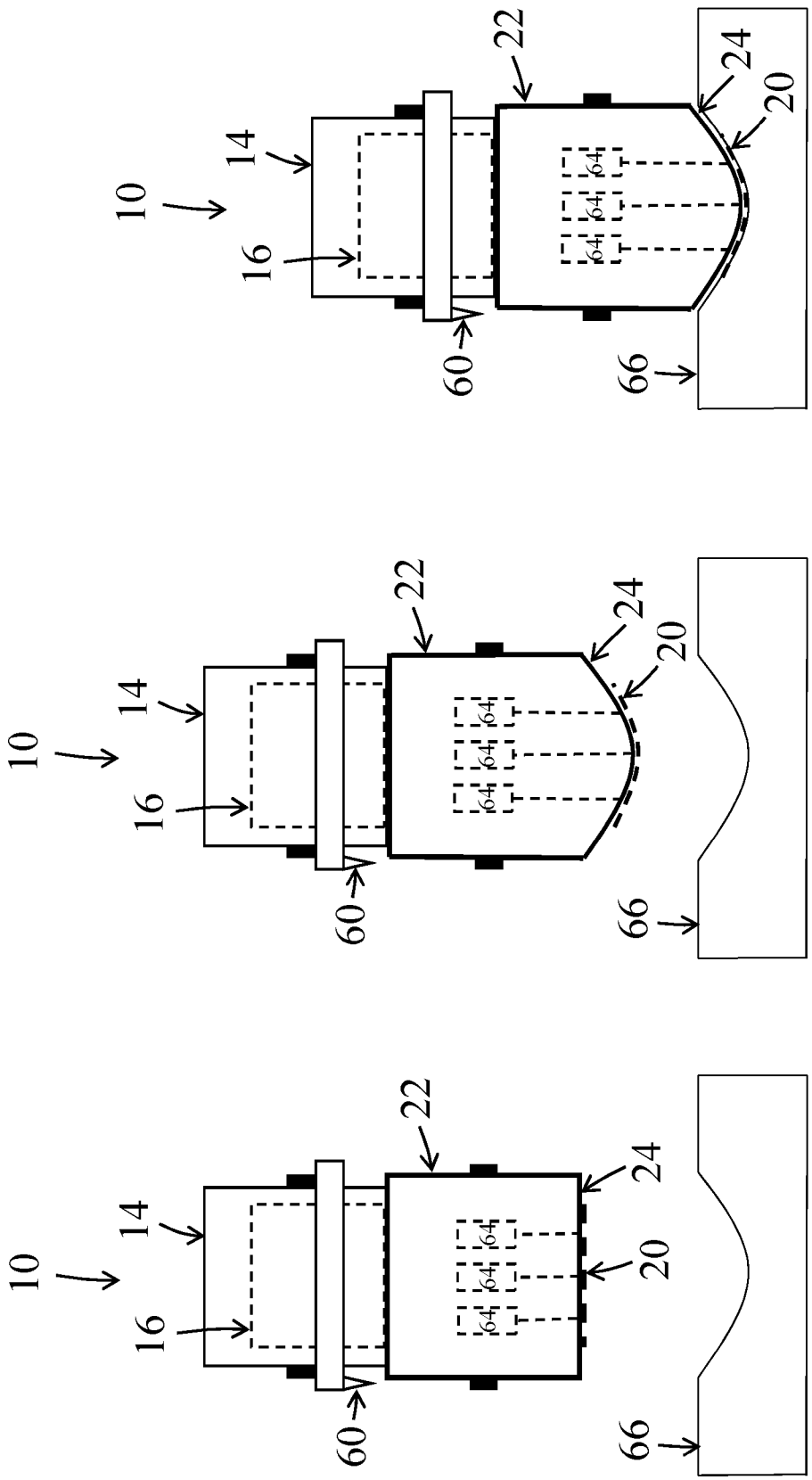


Fig. 13

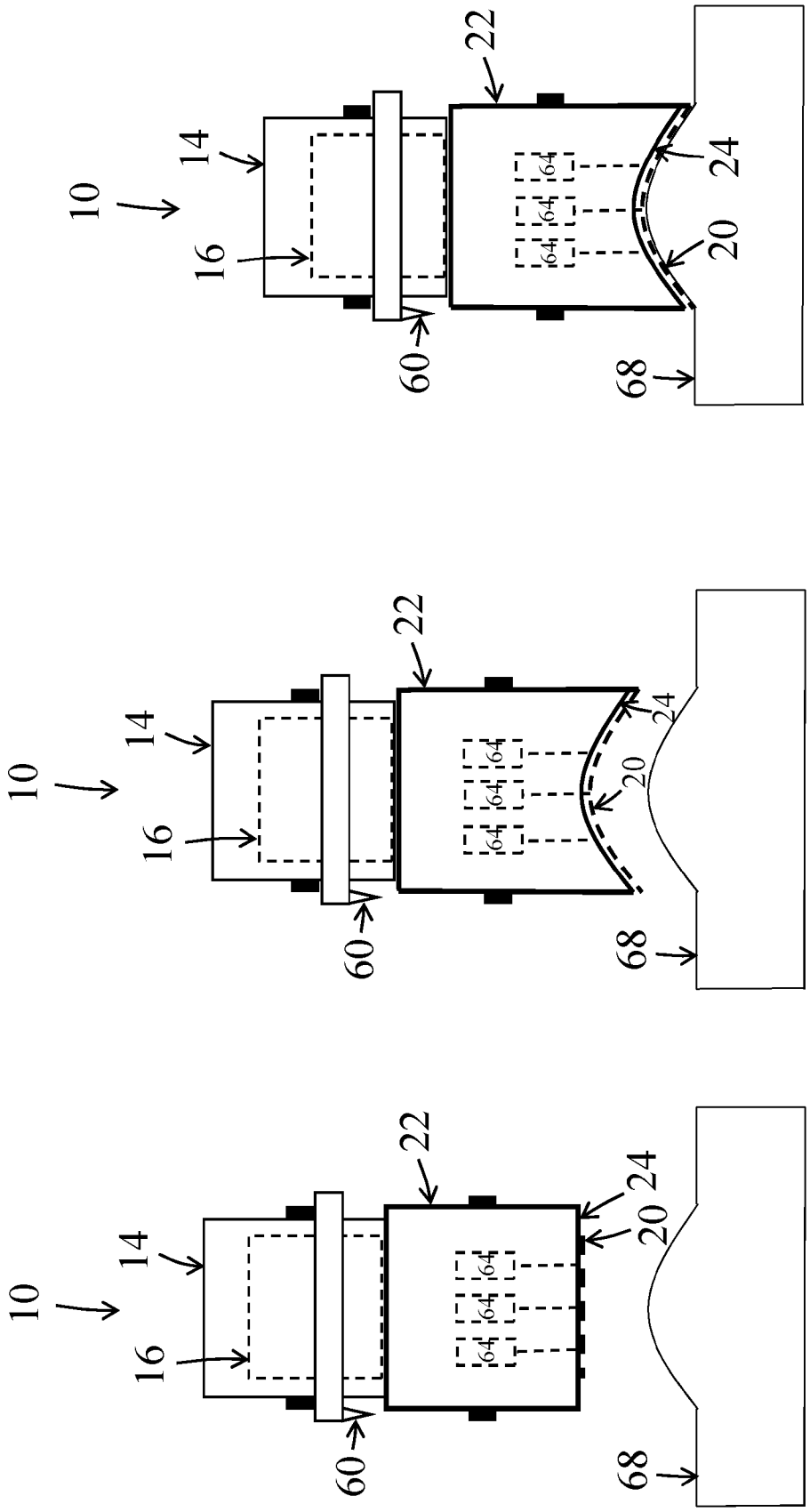


Fig. 14

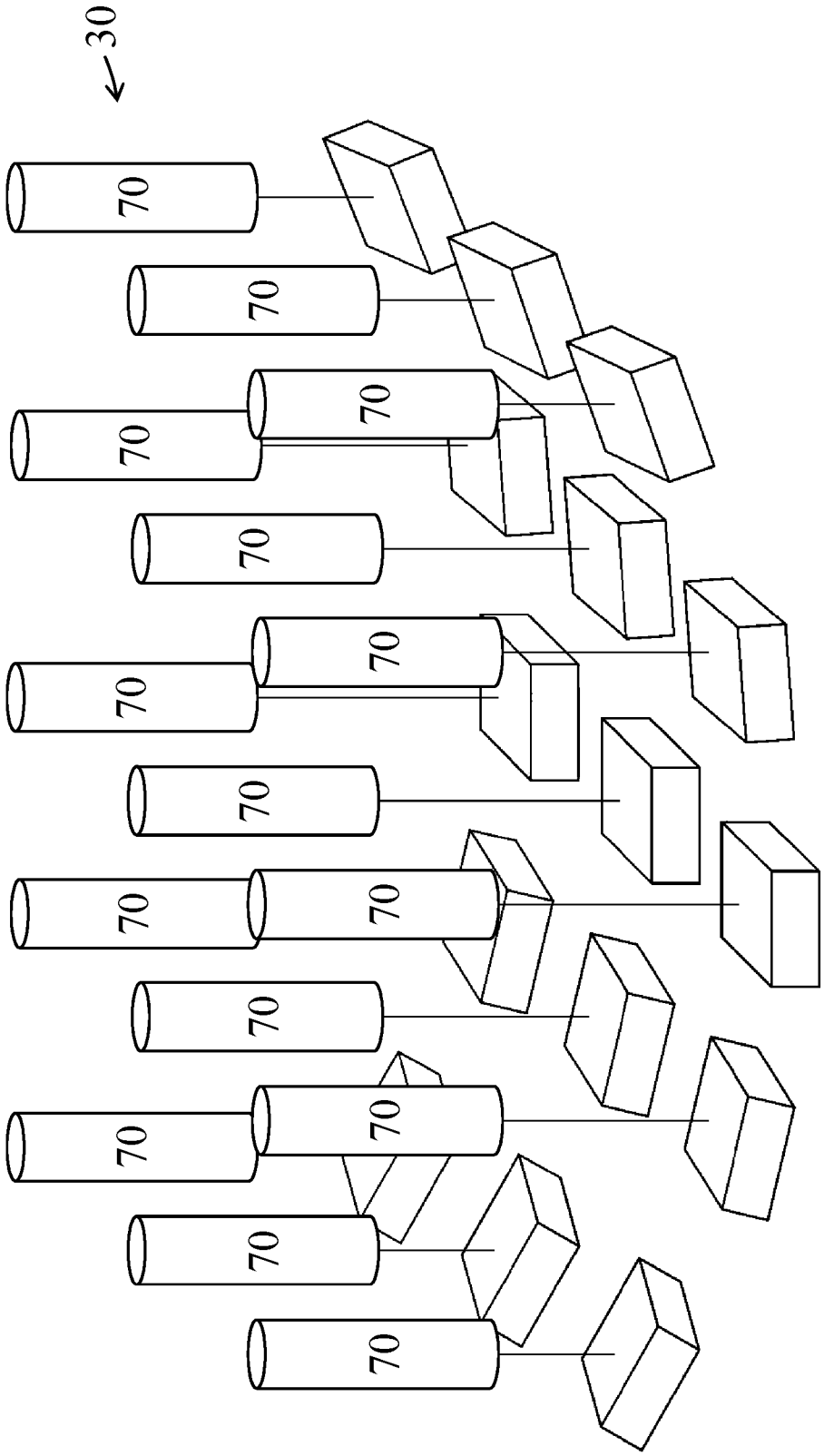


Fig. 15

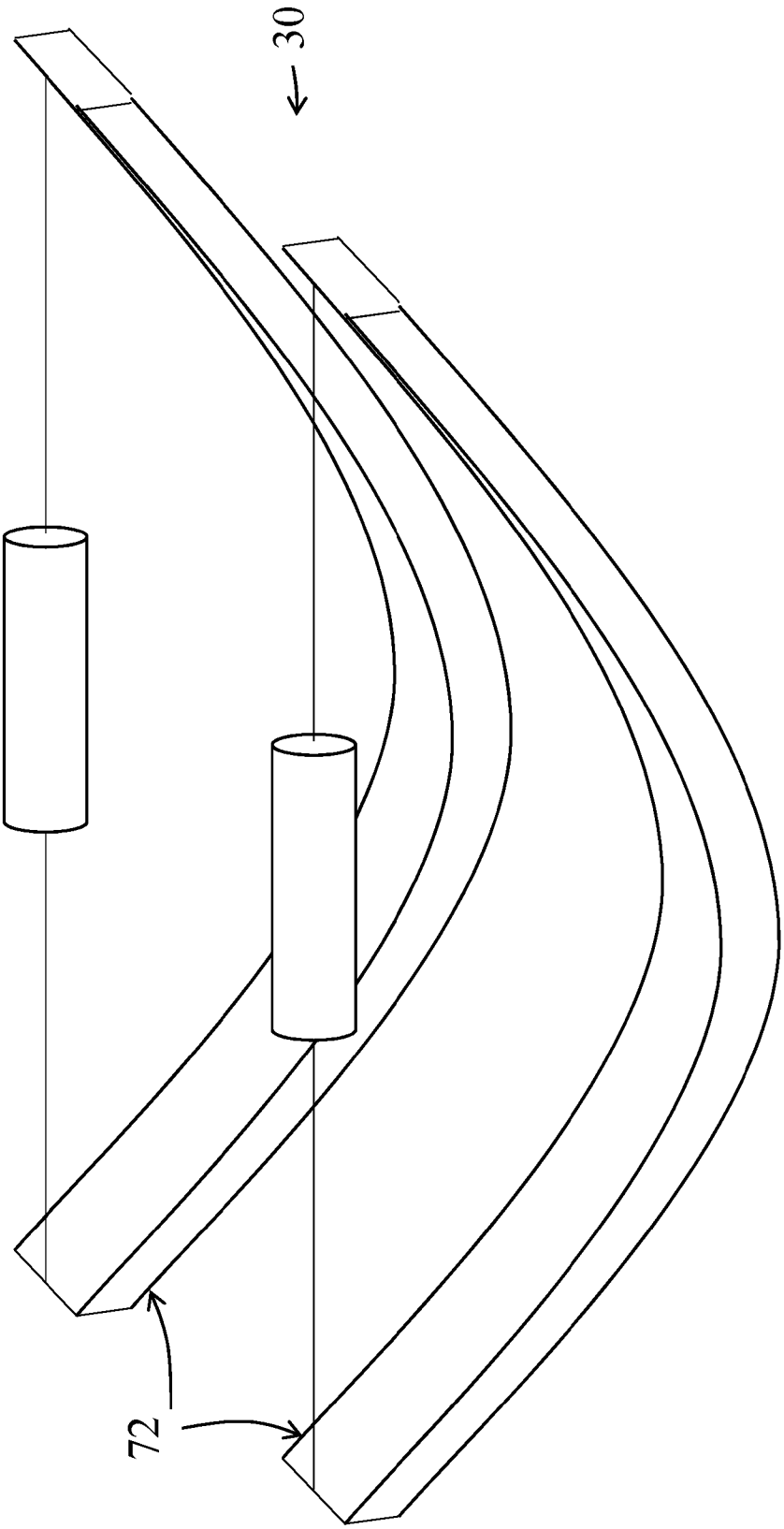


Fig. 16

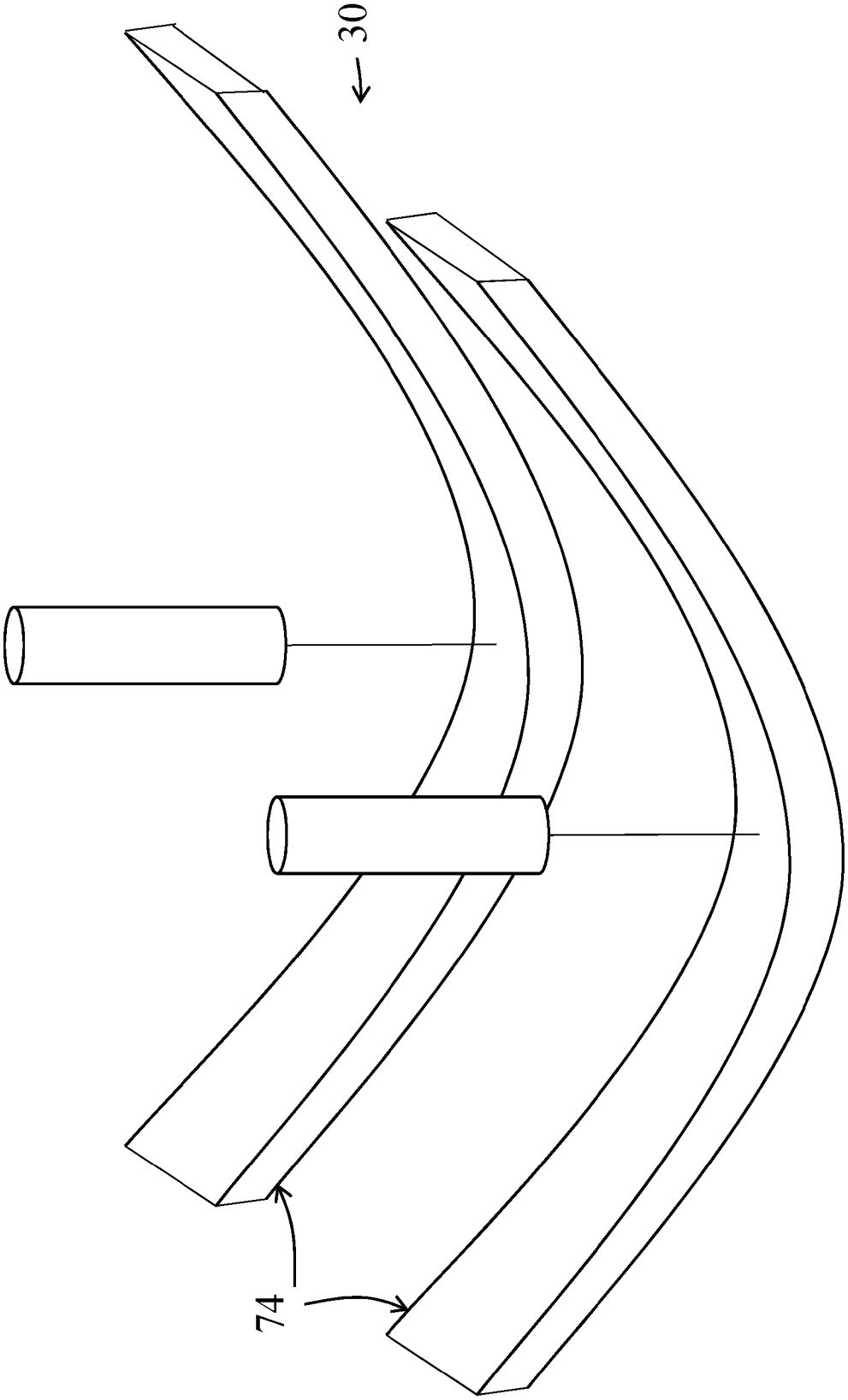


Fig. 17

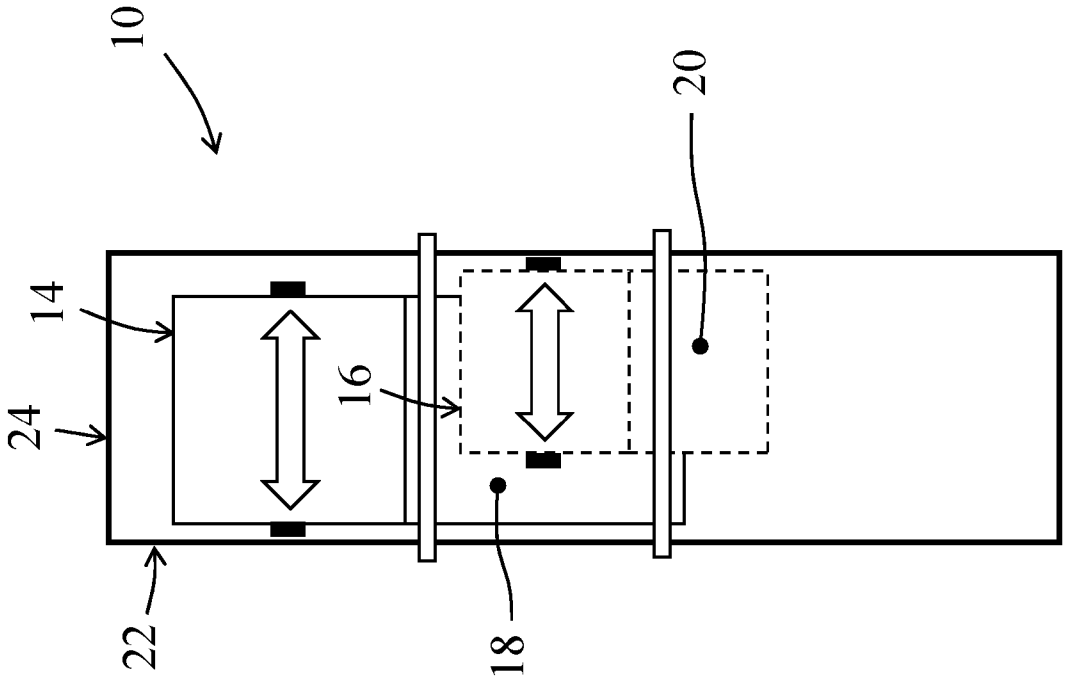


Fig. 18

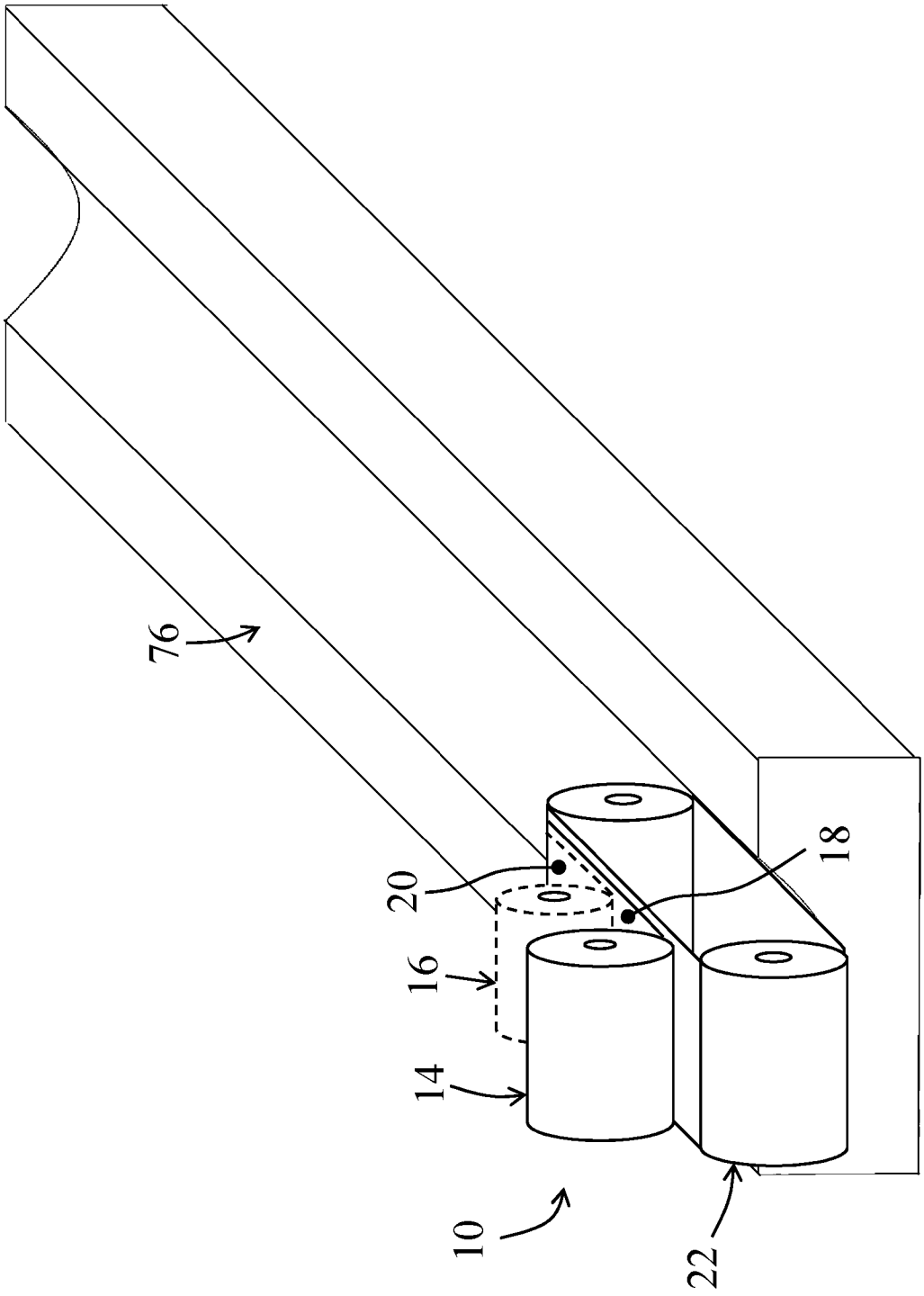


Fig. 19

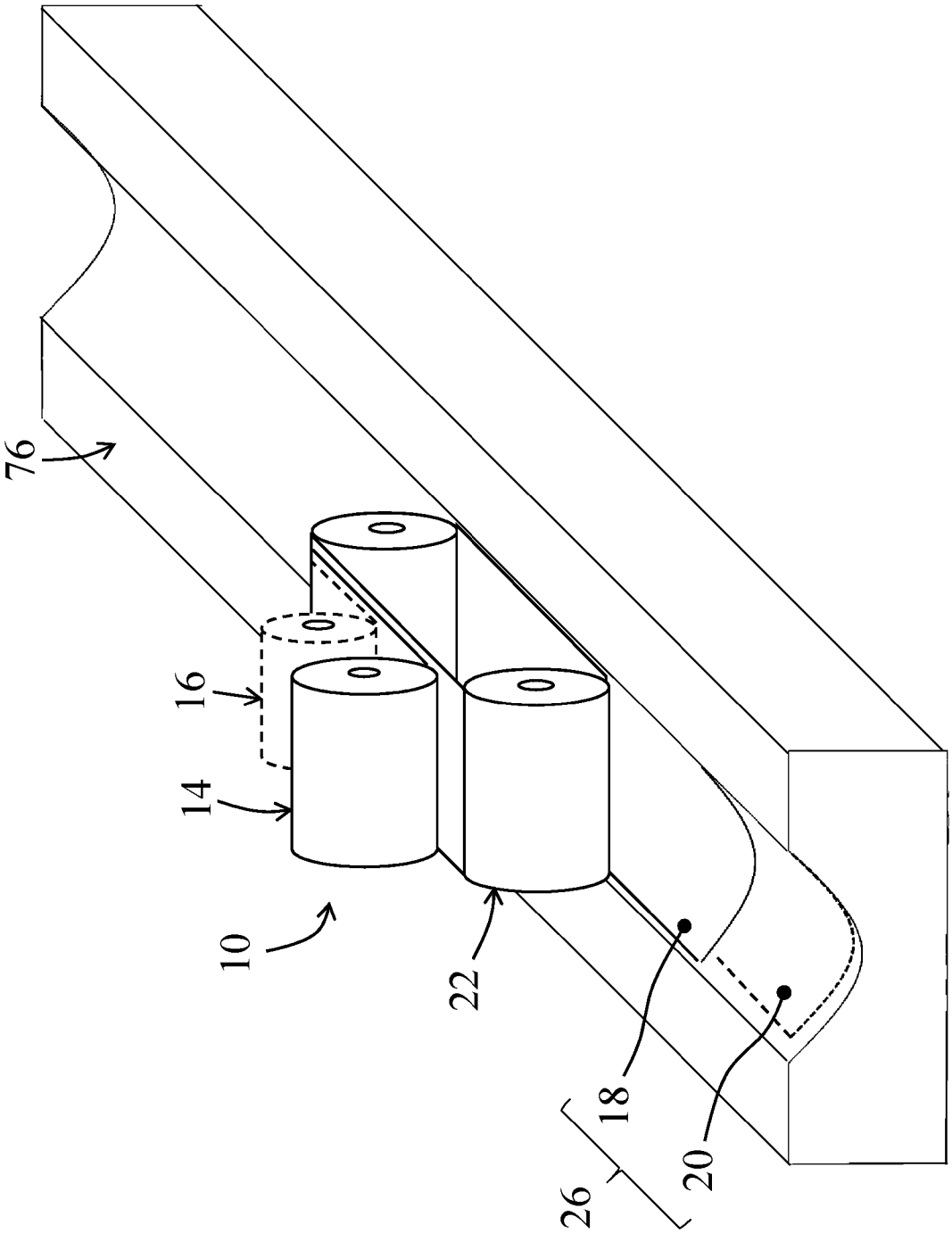


Fig. 20

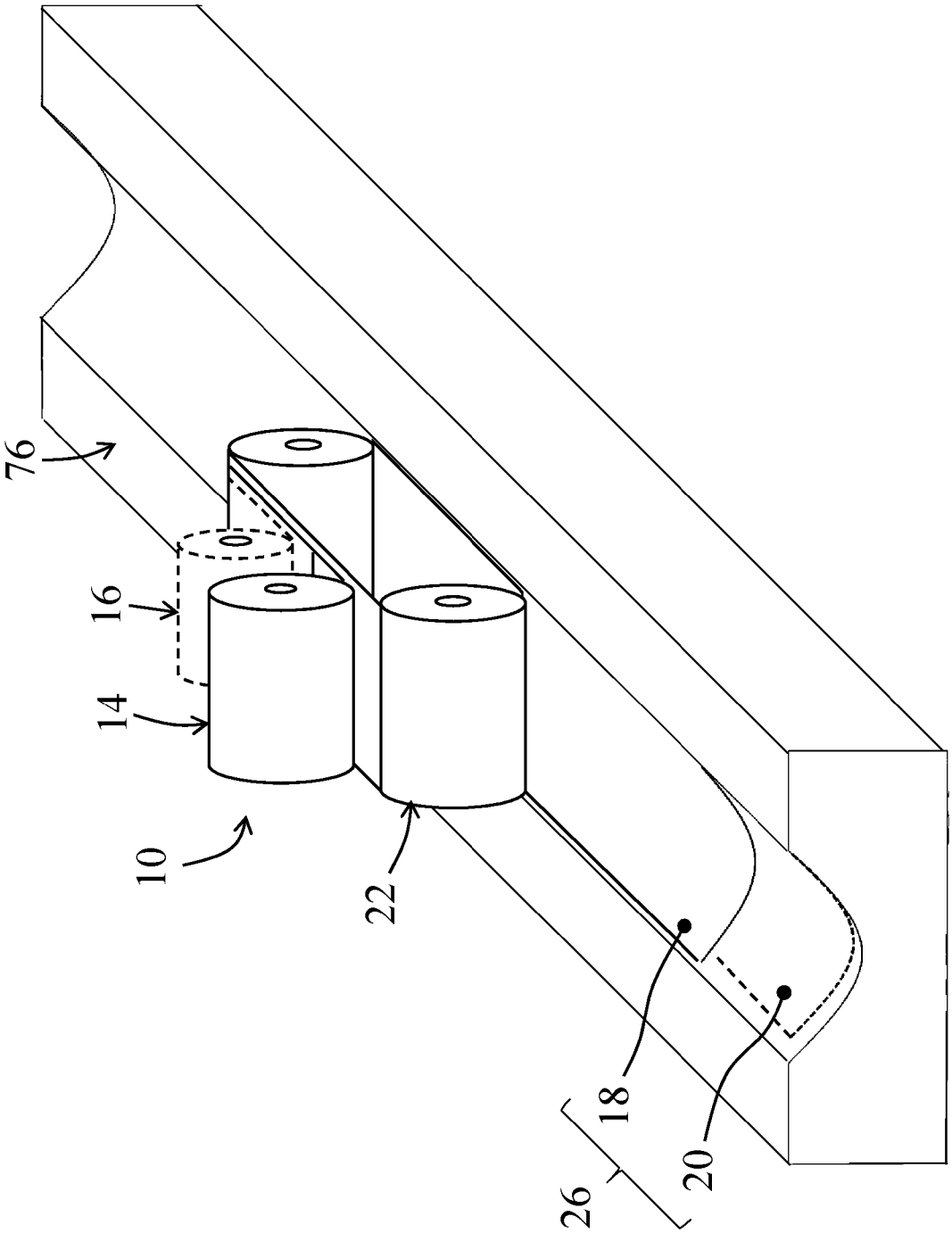


Fig. 21

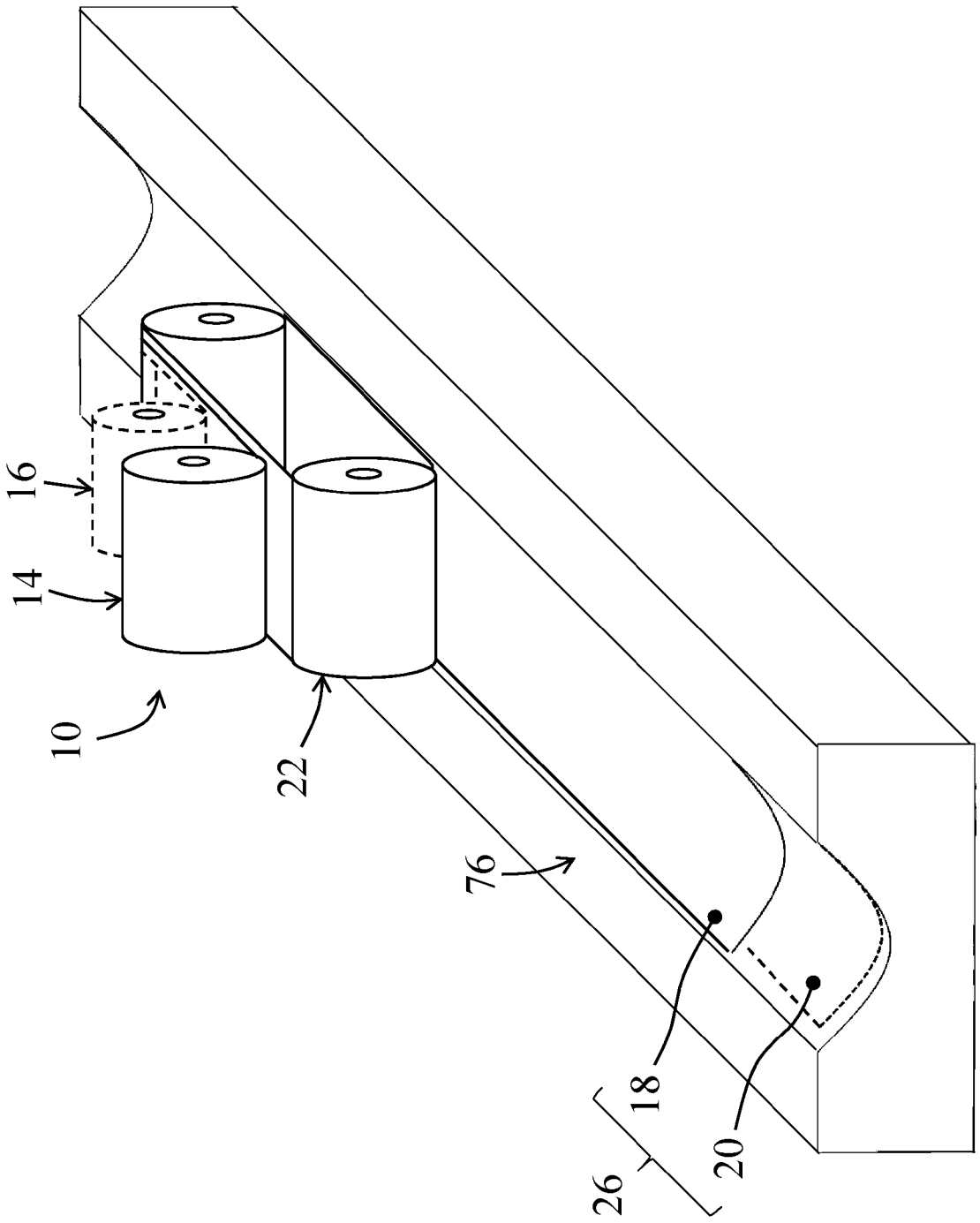


Fig. 22

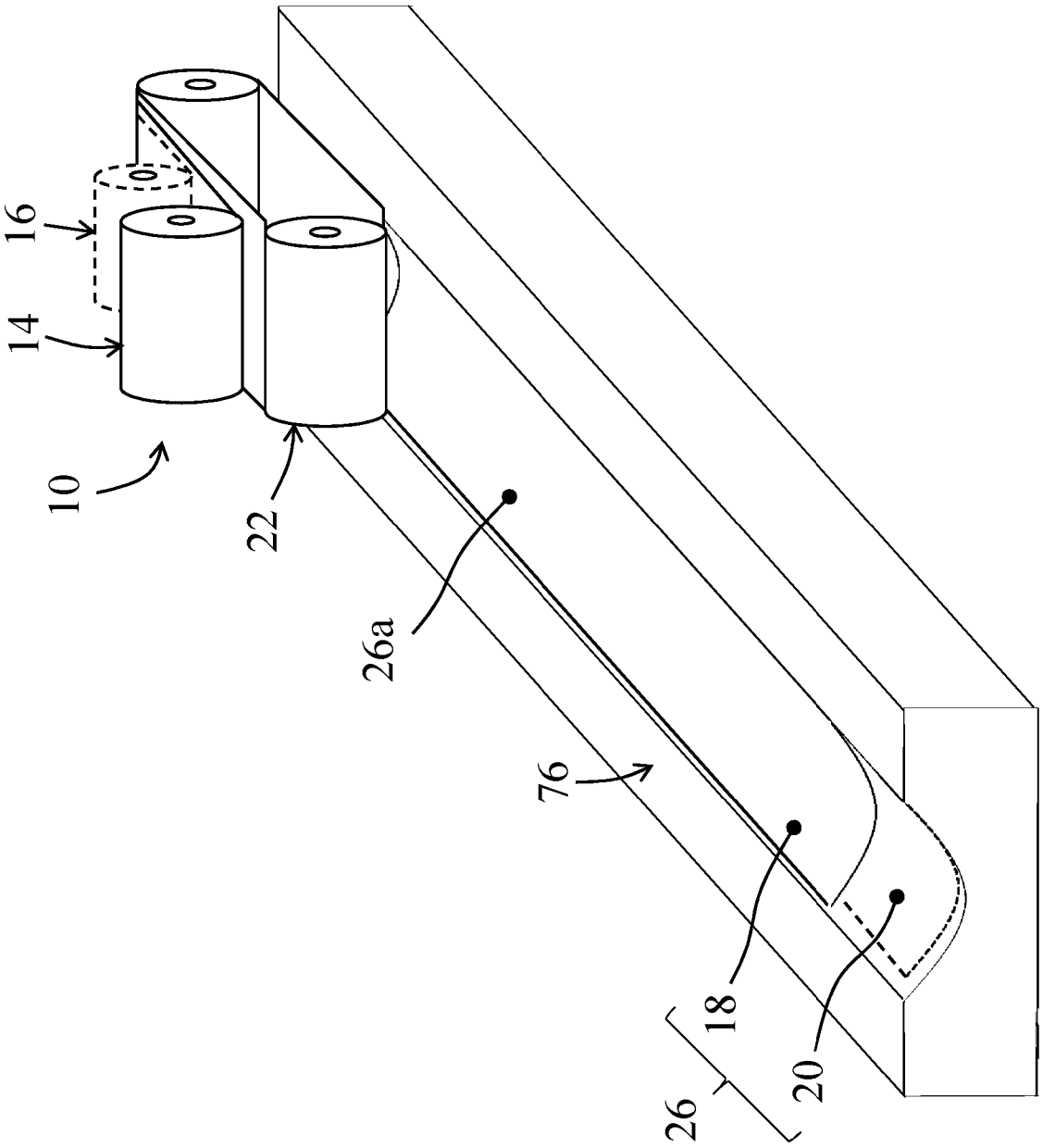


Fig. 23

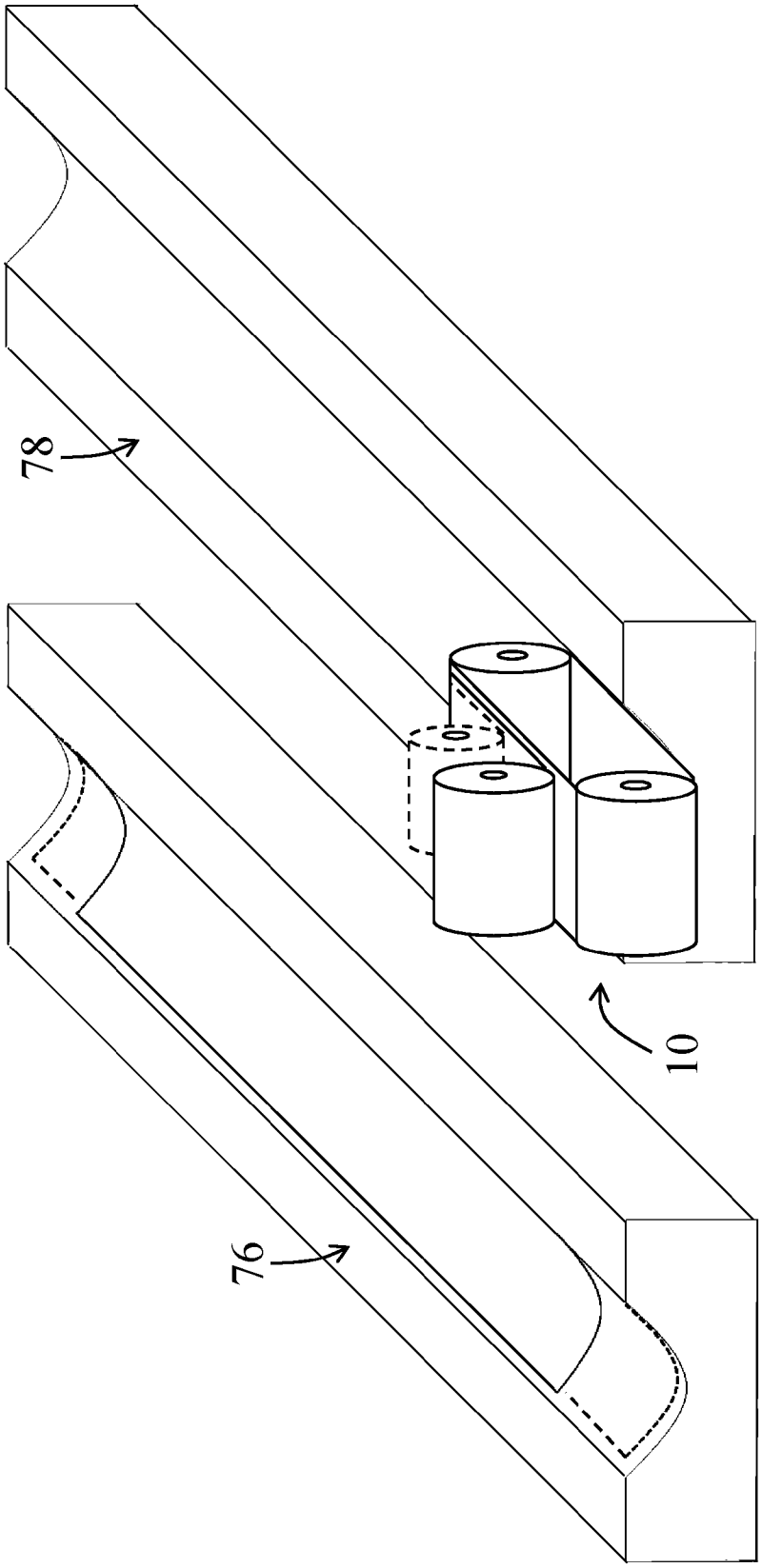


Fig. 24

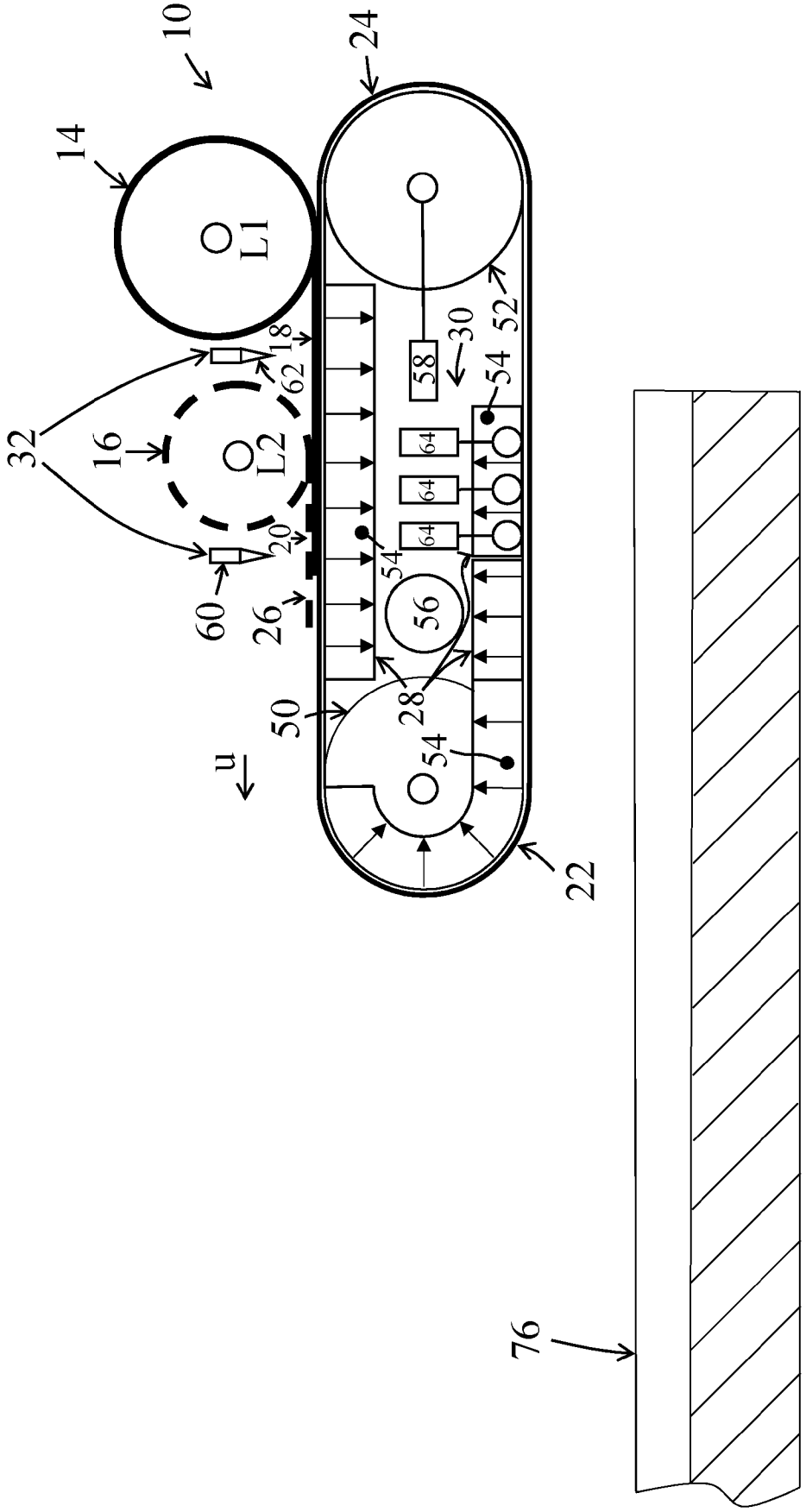

10
14
L1
24
18
62
32
16
L2
20
60
26
50
u
54
56
28
58
30
52
64
64
64
54
22
76

Fig. 25

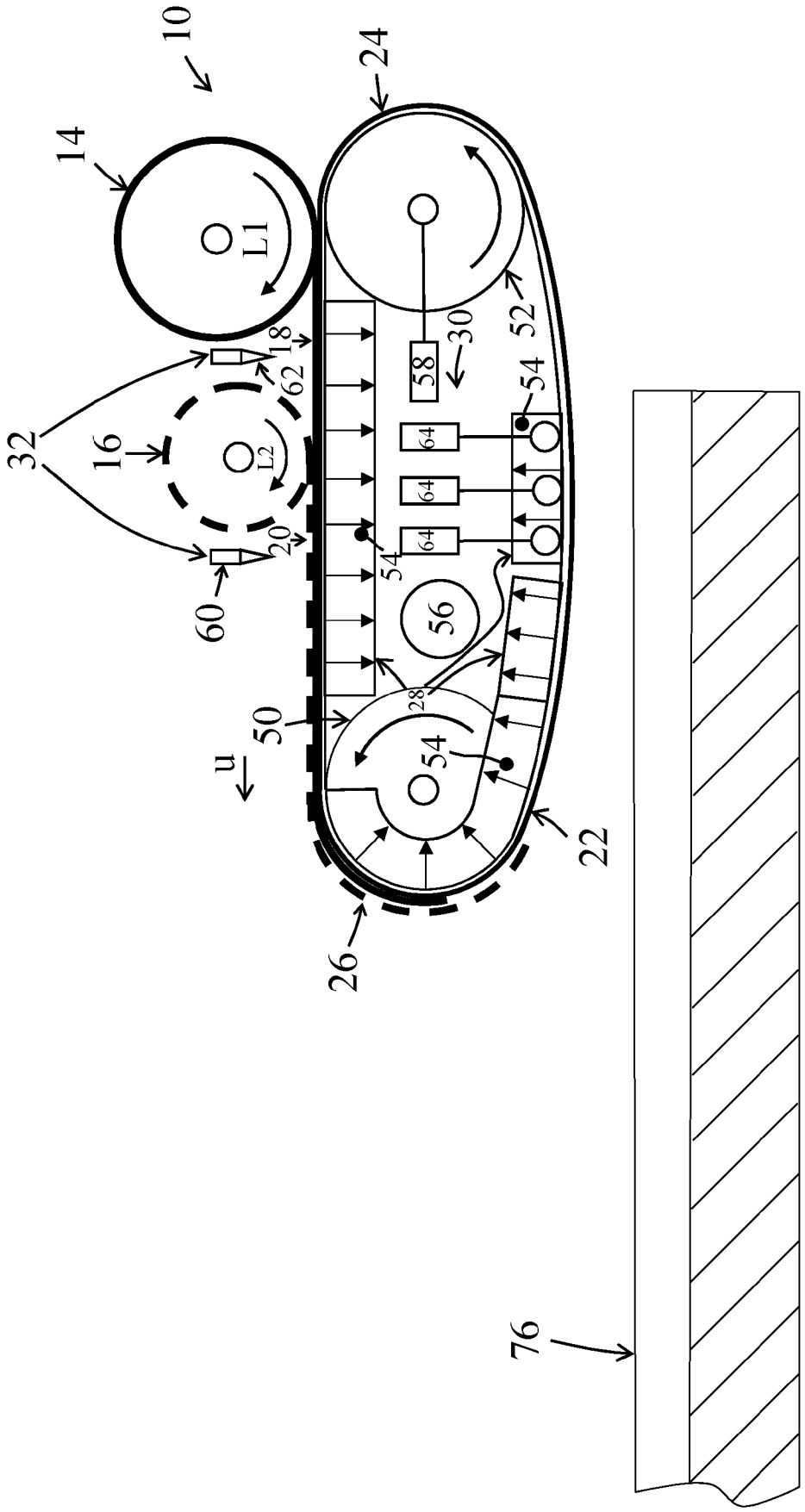

10
14
24
L1
18
62
32
16
L2
20
60
58
30
52
54
64
64
64
54
56
28
50
u
54
22
26
76

Fig. 26

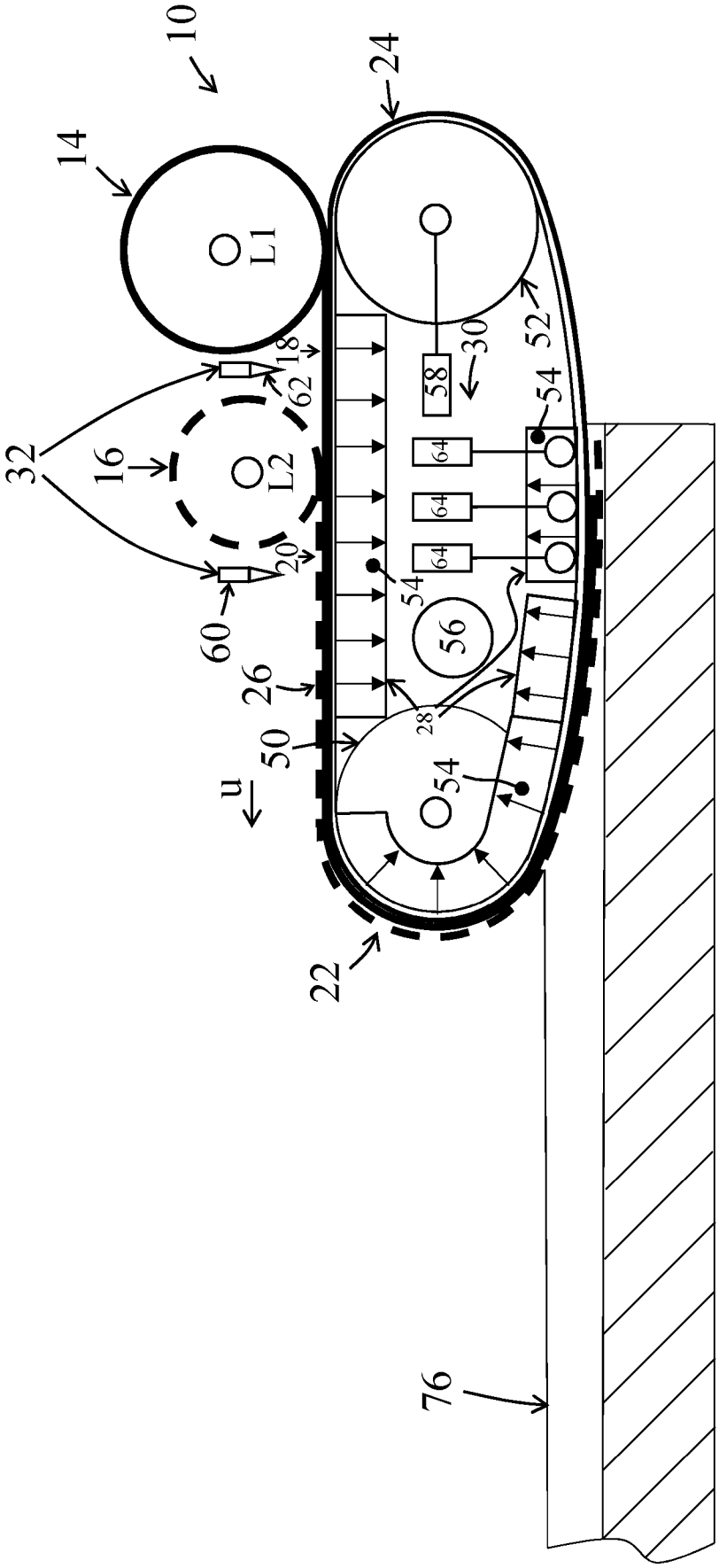

10
14
L1
24
18
62
32
16
L2
20
60
26
50
u
22
58
30
52
54
64
64
64
56
28
54
76

Fig. 27

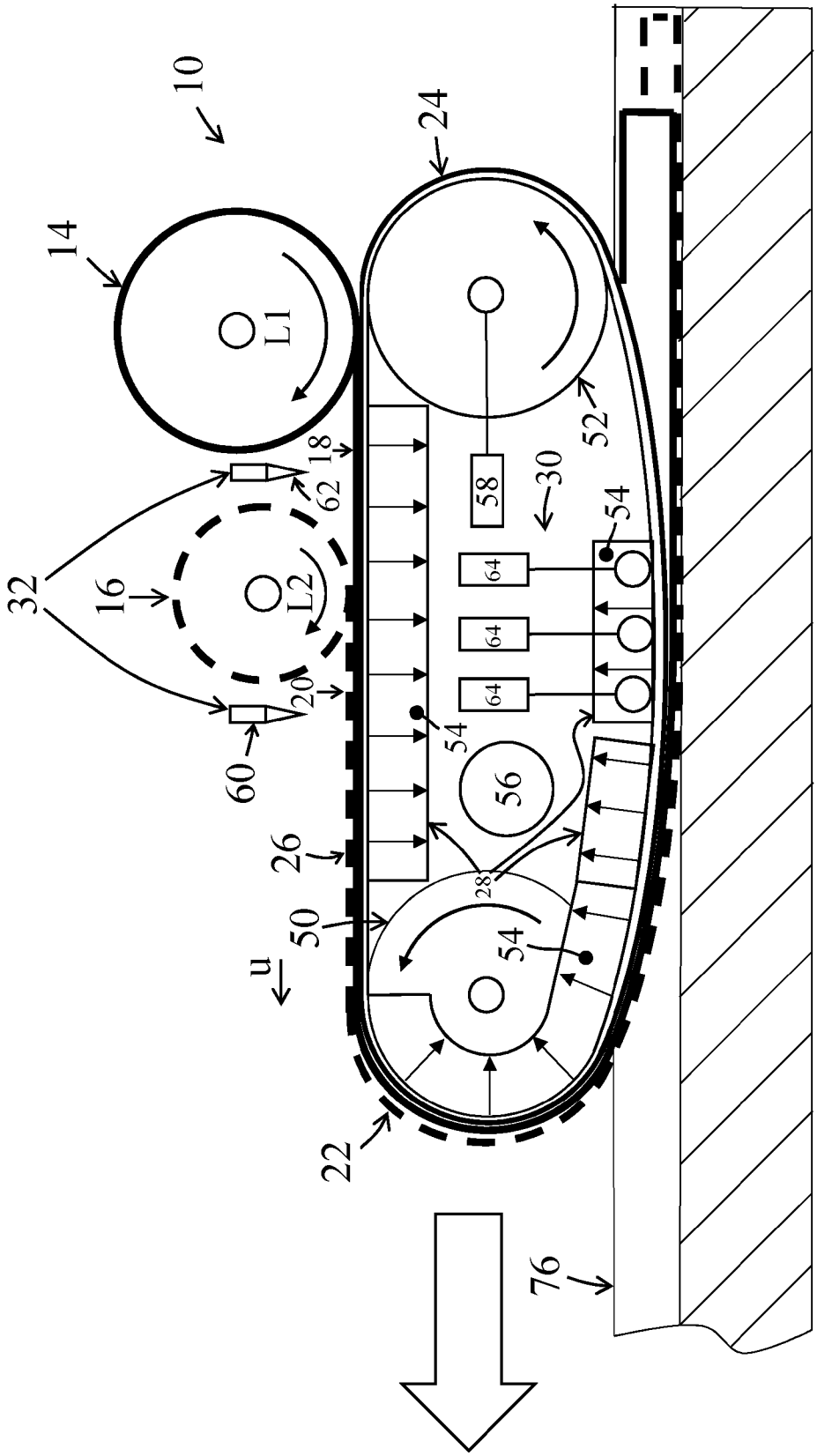

10
14
L1
24
52
18
62
58
30
54
32
16
L2
64
64
64
20
60
54
56
26
28
50
54
u
22
76

Fig. 28

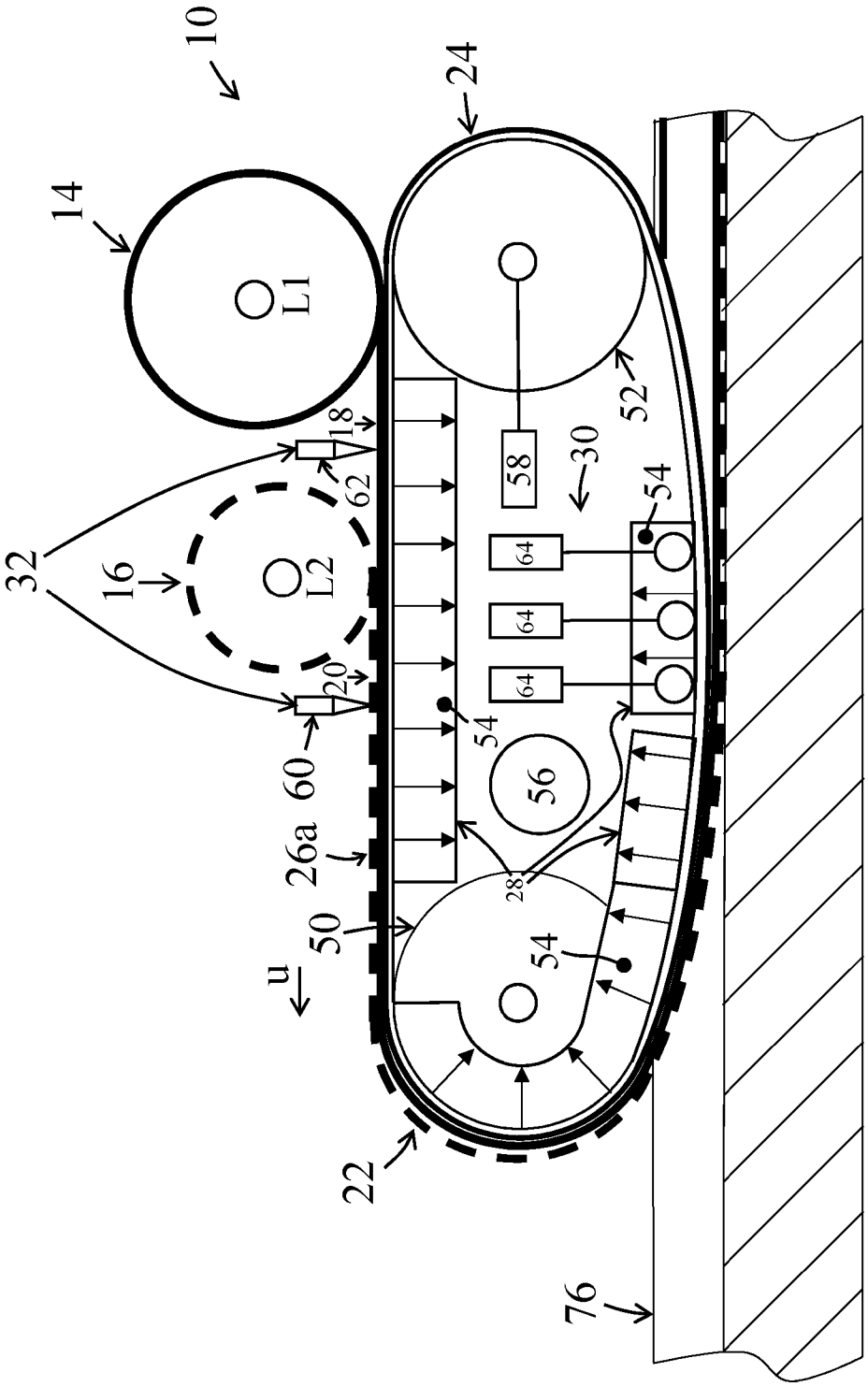

10
14
L1
24
32
16
L2
18
62
20
60
26a
50
u
22
58
30
52
54
64
64
64
56
28
54
76

Fig. 29

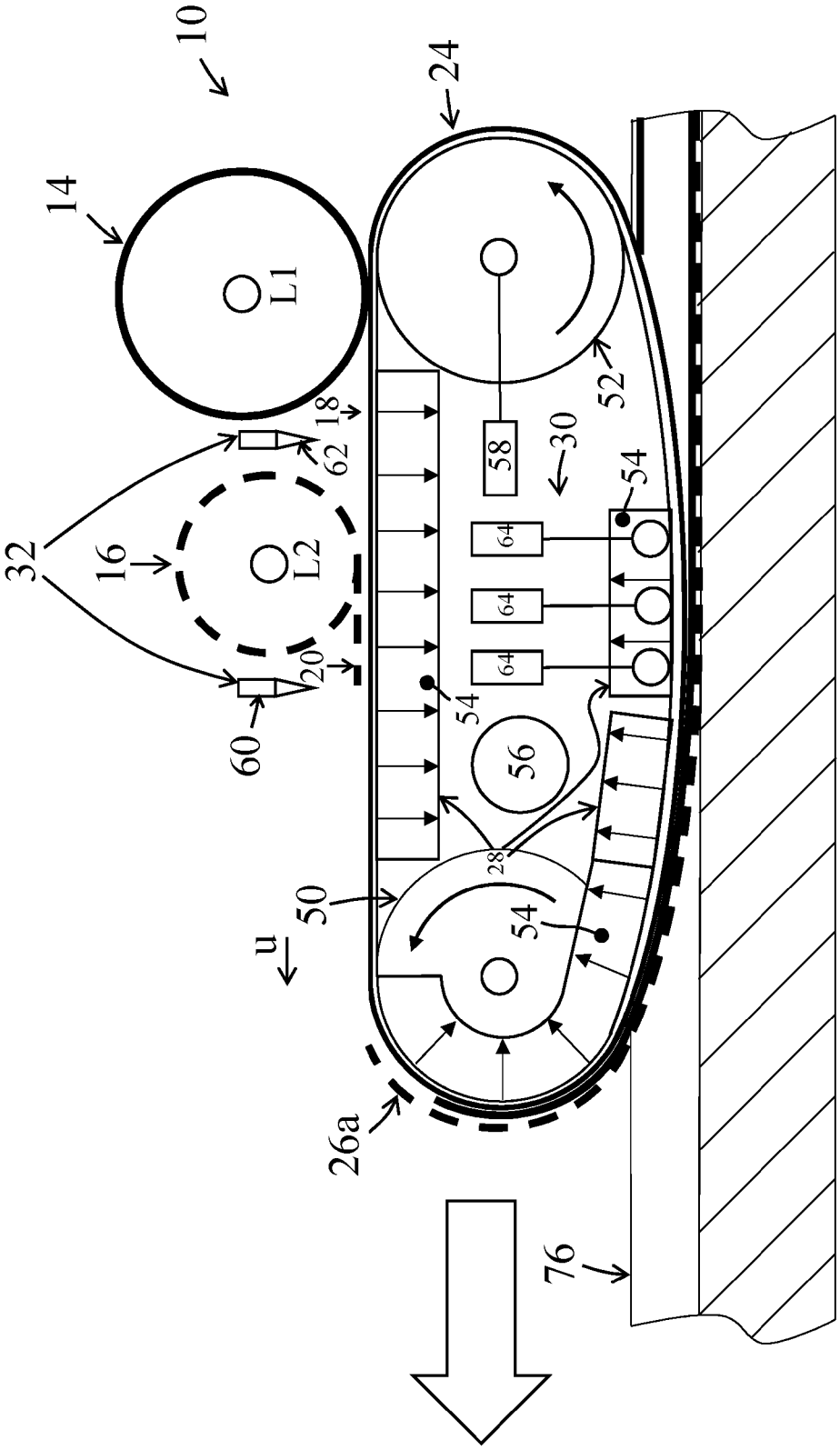
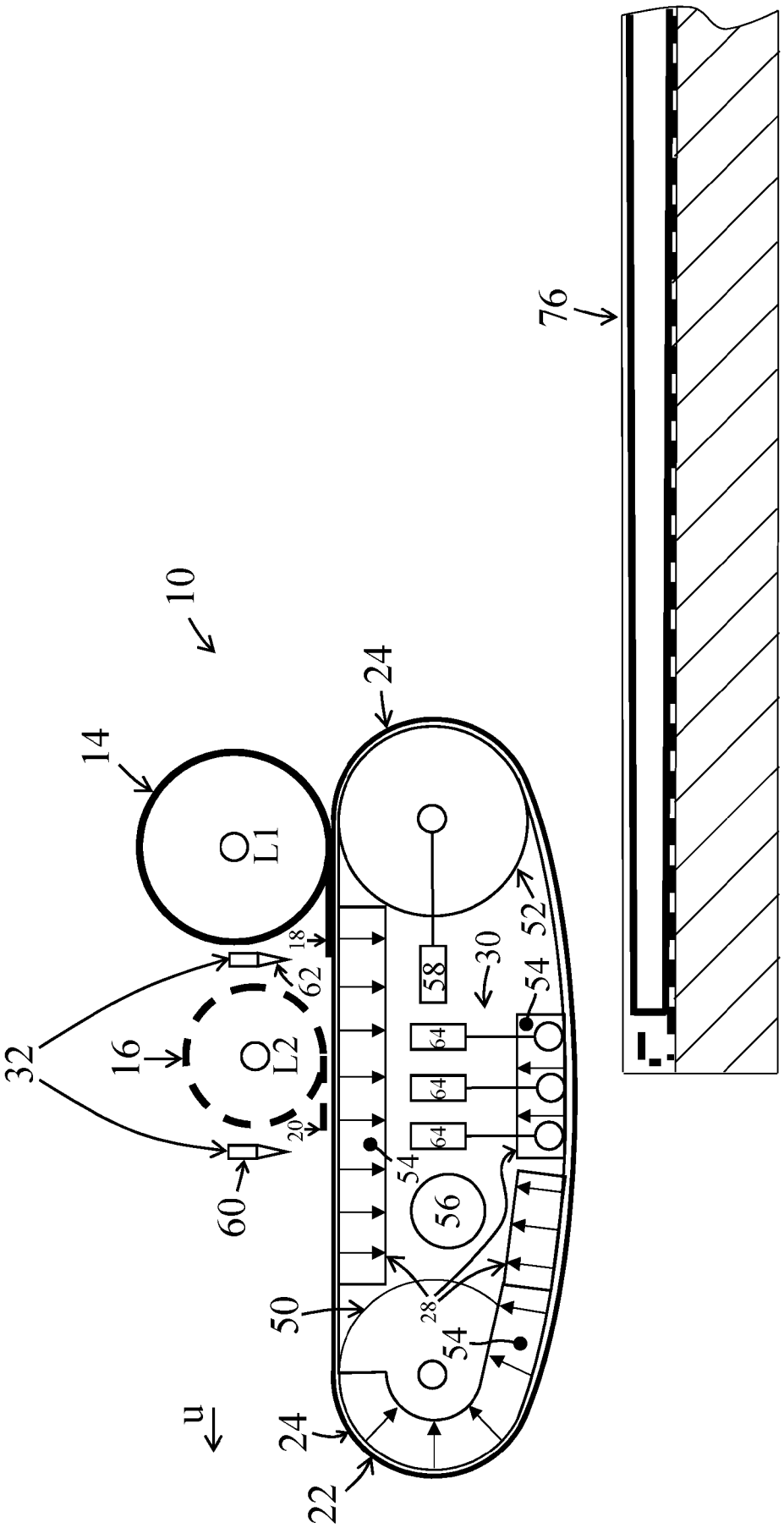


Fig. 30


10
14
L1
16
L2
18
20
22
24
24
28
30
32
50
52
54
54
54
56
58
60
62
64
64
64
76
u