



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 004 261 B3** 2009.04.16

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 004 261.7**
 (22) Anmeldetag: **14.01.2008**
 (43) Offenlegungstag: –
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **16.04.2009**

(51) Int Cl.⁸: **B29C 70/38** (2006.01)
D06H 7/00 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Universität Bremen, 28359 Bremen, DE

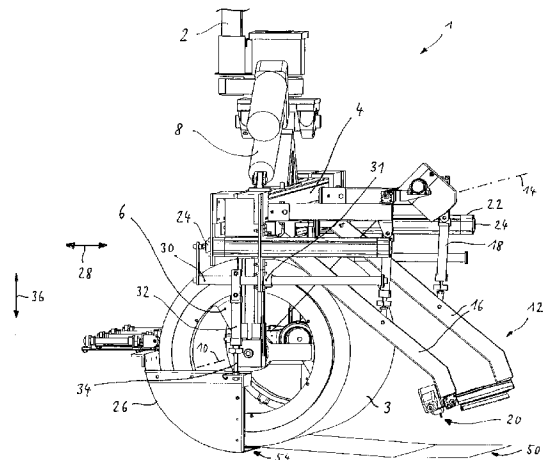
(74) Vertreter:
BOEHMERT & BOEHMERT, 28209 Bremen

(72) Erfinder:
Gebauer, Ingo, 28203 Bremen, DE; Dörsch, Christian, 28203 Bremen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
EP 18 20 626 A1
US 45 41 886 A
DE10 2006 052592 A1

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Ablegen eines aufgerollten Materials**

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Ablegen eines aufgerollten Materials unter Einhaltung einer vorgegebenen Endkantenposition, mit den Schritten: Bereitstellen einer Materialrolle an einer Handhabungseinrichtung, Drehen der Materialrolle in einer Abrollrichtung, bis ein freier Endabschnitt des Materials über eine mindestens einem Viertel des Rollenumfangs entsprechende Länge, beginnend an einem ersten seitlichen, insbesondere senkrechten Rollenumfangsbereich, frei nach unten hängt, Anlegen des Endabschnitts an eine Rollenumfangsfläche, beginnend an dem ersten Rollenumfangsbereich, bis an einen zweiten unteren, insbesondere waagerechten Rollenumfangsbereich, Drehen der Materialrolle in einer Aufrollrichtung, bis sich eine Endkante des freien Endabschnitts an dem zweiten Rollenumfangsbereich befindet, Absenken der Materialrolle, bis sich die Endkante zwischen dem zweiten Rollenumfangsbereich und einer Ablageoberfläche an der vorgegebenen Endkantenposition befindet, und Abrollen der Materialrolle entlang der Ablageoberfläche und Ablegen des Materials auf dieser, ausgehend von der Endkantenposition.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ablegen eines aufgerollten Materials unter Einhaltung einer vorgegebenen Endkantenposition, sowie eine Vorrichtung, die sich insbesondere zum Durchführen eines derartigen Verfahrens eignet.

[0002] Das Aufgabengebiet der Erfindung liegt in der Handhabung von Faserverbundwerkstoffen und Textilien. Bei der Herstellung von Faserverbundwerkstücken müssen textile Halbzeuge paßgenau in vorgeformten Werkzeugen abgelegt werden, wobei insbesondere im Umgang mit trockenen Textilien hohe Anforderungen an die Ablagegenauigkeit gestellt werden. Die Textilien werden in der Regel von einer Vorratsrolle abgerollt und im Ablageprozeß paßgenau zugeschnitten.

[0003] Während mit gebräuchlichen automatischen Verfahren Ablagegenauigkeiten mit Toleranzen von 10 bis 30 mm erreicht werden, wären Toleranzen von 1 bis 3 mm wünschenswert. Um eine solche Genauigkeit zu erreichen, muß die Schnittkante des Materials immer an genau der gleichen Position am Anfang der Ablage stehen. Zahlreiche Materialparameter des aufgerollten Materials, wie etwa Biegesteifigkeit, Lagendicke, trockenes, vorimprägniertes Material und Ausgangsmaterial (Kohlenstofffaser, Glasfaser oder andere) haben erheblichen Einfluß auf die Ablagegenauigkeit.

[0004] Aus der US 4,541,886 A ist eine Vorrichtung zum automatischen Verlegen von Rollenware bekannt, mit einer Materialaufnahmetrommel, deren Umfangsfläche mit Bohrungen zur Vermittlung eines Unter- oder Überdrucks versehen ist.

[0005] Die DE 10 2006 052 592 A1 (nachveröffentlicht) beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ablegen von Textilfaserbahnen auf eine Bauteilform, wobei das Ende der abzulegenden Textilfaserbahn mittels eines Tuchgreifers gegriffen und auf einer Bauteilform platziert wird.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ablegen eines aufgerollten Materials zu schaffen, wobei eine vorgegebene Endkantenposition des Materials mit geringstmöglichen Toleranzen gewährleistet sein soll.

[0007] Diese Aufgabe wird in verfahrensmäßiger Hinsicht durch ein Verfahren zum Ablegen eines aufgerollten Materials unter Einhaltung einer vorgegebenen Endkantenposition gelöst, mit den Schritten: a) Bereitstellen einer Materialrolle, die eine Rollenumfangsfläche aufweist, an einer Handhabungseinrichtung, b) Drehen der Materialrolle in einer Abrollrichtung, bis ein freier Endabschnitt des Materials über eine mindestens einem Viertel des Rollenumfangs

entsprechende Länge, beginnend an einem ersten seitlichen senkrechten Rollenumfangsbereich, frei nach unten hängt, c) Anlegen des Endabschnitts mit einem verfahrbaren Anlagemittel an die Rollenumfangsfläche, beginnend an dem ersten Rollenumfangsbereich, bis an einen zweiten unteren, insbesondere waagerechten Rollenumfangsbereich, d) Drehen der Materialrolle in einer Aufrollrichtung, bis sich eine Endkante des freien Endabschnitts an dem zweiten Rollenumfangsbereich befindet, e) Absenken der Materialrolle, bis sich die Endkante zwischen dem zweiten Rollenumfangsbereich und einer Ablageoberfläche an der vorgegebenen Endkantenposition befindet, und f) Abrollen der Materialrolle entlang der Ablageoberfläche und Ablegen des Materials auf dieser, ausgehend von der Endkantenposition.

[0008] Während sich in den meisten Fällen die Längsachse der Materialrolle während der Handhabung im wesentlichen in horizontaler Ausrichtung befindet, ist dies keine zwingende Voraussetzung für die Anwendung des Verfahrens.

[0009] Bevorzugt sieht die Erfindung vor, daß in Schritt d) die Endkante mit einem Kantensensor erfaßt wird.

[0010] Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, daß in Schritt e) die Materialrolle kraftgesteuert abgesenkt und mit einer vorgegebenen Auflagekraft gegen die Ablageoberfläche angelegt wird.

[0011] Es kann vorgesehen sein, daß in Schritt f) die Materialrolle mit einer parallel zu der Ablageoberfläche und quer zu der Rollenlängsachse gerichteten Antriebskraft und/oder mit einem Antriebsdrehmoment in Abrollrichtung beaufschlagt wird.

[0012] Es kann günstig sein, daß das Anlagemittel beim Abrollen der Materialrolle in Schritt f) entsprechend dem abnehmenden Rollendurchmesser nachgeführt wird.

[0013] In vorrichtungsmäßiger Hinsicht wird die vorgenannte Aufgabe durch eine Vorrichtung zum Ablegen eines aufgerollten Materials unter Einhaltung einer vorgegebenen Endkantenposition gelöst, mit a) einer Handhabungseinrichtung zum Handhaben, Positionieren und Drehen einer Rollenumfangsfläche aufweisenden Materialrolle, mit einem Rollenantrieb zum Drehen der Materialrolle, b) einem mittels eines gesteuerten Antriebs verfahrbaren Anlagemittel zum Anlegen eines freien Endabschnitts des Materials an die Rollenumfangsfläche, c) einem Erfassungsmittel zum Erfassen einer Endkante des freien Endabschnitts an einem unteren, waagerechten Rollenumfangsbereich, und d) einer auf eine Auflagekraft der Materialrolle gegen eine Ablageoberfläche ansprechenden Steuerung der Handhabungseinrichtung.

[0014] Hierbei ist zweckmäßigerweise vorgesehen, daß die Handhabungseinrichtung eine Rollengreif-einrichtung umfaßt. Alternativ kann vorgesehen sein, daß die Handhabungseinrichtung eine mit Unterdruck beaufschlagbare, gesteuert drehantreibbare Materialaufnahmetrommel aufweist, die einen axial und über einen kleinen Teil des Trommelumfangs verlaufenden, luftdurchlässigen Ansaugbereich zur Aufnahme eines bahnförmigen Materials und Bildung einer Materialrolle aufweist.

[0015] Bevorzugt ist das Anlegemittel an die Umfangskontur der Materialrolle angepaßt oder anpaßbar.

[0016] Das Anlegemittel kann entlang der Länge der Materialrolle beabstandet angeordnete Führungsrollen aufweisen, die andruckkraftgesteuert gegen die Materialrolle verfahrbar sind.

[0017] Bevorzugt ist vorgesehen, daß das Anlegemittel andruckkraftgesteuert in einer bezüglich der Materialrolle radialen oder tangentialen Richtung verfahrbar ist.

[0018] Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, daß das Anlegemittel ein im Querschnitt kreissektorförmig, insbesondere viertelkreisförmig gebogenes Führungsblech aufweist.

[0019] Die Erfindung sieht bevorzugt vor, daß das Anlegemittel eine Anzahl von Anlegerollen aufweist, die entsprechend der Umfangskontur der Materialrolle angeordnet sind.

[0020] Das Führungsblech kann an einem Ablaufende mit beabstandeten Führungsfingern versehen sein.

[0021] Bevorzugt ist das Erfassungsmittel an einem Ablaufende des Anlegemittels angeordnet.

[0022] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, wobei auf eine Zeichnung Bezug genommen wird, in der

[0023] Fig. 1a, b jeweils eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Ablagen eines aufgerollten Materials zeigt,

[0024] Fig. 2 eine Seitenansicht der Vorrichtung nach Fig. 1a, b zeigt,

[0025] Fig. 3 bis Fig. 6 die Vorrichtung nach **Fig. 1** und Fig. 2 ausschnittsweise in Seitenansichten in unterschiedlichen Betriebsstellungen zeigen.

[0026] Das nachfolgend anhand der Zeichnungen beschriebene Ablageverfahren sowie die dafür ein-

gesetzte Vorrichtung eignet sich insbesondere für eine positionsgenaue Ablage von trockener Rollenware, wobei sich im Vergleich zur Ablage von vorimprägniertem Material höhere Ablageraten bei gleichzeitig verbesserter Drapierbarkeit erzielen lassen. Dadurch werden Produktivität, Qualität und Komplexität der Bauteilherstellung positiv beeinflusst.

[0027] Bisher wurde mit einem relativ großen Anteil an Verschnittmaterial gearbeitet. Es wird ein den groben Abmessungen entsprechender Textilaufbau hergestellt und dann auf einem Schneidegerät entsprechend der geforderten Form ausgeschnitten. Bei dieser Vorgehensweise spielt die Ablagegenauigkeit eine untergeordnete Rolle, wobei im Falle der Verwendung von vorimprägniertem Material die Adhäsivität eine Verbesserung der Ablage unterstützt. Im Unterschied dazu stellt der Einsatz trockener Textilien in Verbindung mit einer Direktablage in einem Werkzeug erhöhte Anforderungen an die Ablagegenauigkeit.

[0028] Zur Erhöhung der Ablagegenauigkeit wird erfindungsgemäß eine mechanische Führung für die Ablage von textiler Rollenware verwendet. Bei der Entwicklung der Führung traten als Schwierigkeiten der sehr stark abnehmende Durchmesser während des Ablagevorgangs und die unterschiedliche Biegesteifigkeit der verschiedenen eingesetzten Materialien auf, wobei insbesondere die Biegesteifigkeit einen erheblichen Einfluß auf das Fallverhalten ausgehend von der Rolle hat.

[0029] Nachfolgend wird der Verfahrensablauf zur Ablage trockener Textilien mit direktem Kontakt auf einer Werkzeugoberfläche beschrieben. Die Ablage wird durch eine Kraftregelung des Greifers über die Robotersteuerung unterstützt, wodurch sich eine gleichzeitige Vorkompaktierung des Materials ergibt, insbesondere wenn auf bereits abgelegten Materialschichten abgelegt wird.

[0030] Fig. 1a, b und Fig. 2 zeigen unterschiedliche Ansichten der zur Ausführung des Verfahrens verwendeten Vorrichtung. Die im ganzen mit **1** bezeichnete Vorrichtung ist an einem Roboterarm **2** bzw. einem Betätigungsarm einer Handhabungsvorrichtung (nicht dargestellt) gehalten und kann gesteuert in mehreren Richtungen bewegt werden. Der Roboterarm **2** ist mit einem Träger **4** verbunden, an dem jeweils endseitig ein Rollenaufnahmemittel **6** angeordnet ist, beispielsweise radial auseinanderfahrbare Greifeinheiten zum Erfassen eines hohlzylindrischen Rollenkerns. Um eine gewünschte Materialrolle **3** aufnehmen oder ablegen zu können, sind die Rollenaufnahmemittel **6** mittels eines oder jeweils eines Aktuators **8** jeweils in Richtung der Rollenlängsachse **10** bewegbar an dem Träger **4** gehalten, so daß eine Rolle **3** durch beiderseitiges Einführen der Rollenaufnahmemittel **6** in einen Rollenkern aufgenommen

bzw. in umgekehrter Richtung abgelegt werden kann.

[0031] An dem Träger **4** ist weiterhin eine Schneideinheit **12** um eine Schwenkachse **14** schwenkbar an Schwenkarmen **16** gehalten, deren Schwenkbewegung durch Antriebszylinder **18** gesteuert wird. Die Schneideinheit **12** weist ein parallel zu der Rollenlängsachse verfahrbares Schneidmesser **20** auf und erstreckt sich über die volle Breite einer aufgenommenen Rolle, so daß von dieser abgerolltes Material über dessen volle Breite abgelängt werden kann.

[0032] An beiden Enden des Trägers **4** ist jeweils ein Querarm **22** mit einem daran angeordneten Linearantrieb **24** gehalten, um ein Anlegemittel in Form eines Führungsblechs **26** in einer ersten horizontalen Richtung **28** zu verlagern, also je nach Höhenstellung des Führungsblechs in einer entweder radial oder tangential zur Rollenlängsachse **10** verlaufenden Richtung. Die Verbindung des Führungsblechs **26** mit dem Querarm **22** erfolgt dabei über eine Führungsstange **30**, die in einer an dem Querarm **22** gehaltenen Längsführung **31** geführt ist und an der ein Linearantrieb **32** in Form eines Stellzylinders befestigt ist. Das Führungsblech **26** ist an einer von dem Stellzylinder **32** betätigten Kolbenstange **34** gehalten und in einer zweiten Richtung **36** senkrecht zu der ersten Richtung **28** bewegbar.

[0033] Mit Hilfe der beiderseits paarweise angeordneten Linearantriebe **24** und Stellzylinder **32** kann das Führungsblech **26** somit ausgehend von der in **Fig. 1** dargestellten Position, in der es einen maximalen Abstand von der aufgenommenen Rolle **3** aufweist, in zwei zueinander senkrechten Richtungen, in denen es unabhängig voneinander antreibbar ist, der Rolle angenähert und bis in Kontakt mit dieser gefahren werden.

[0034] In der dargestellten Ausführungsform ist das Führungsblech im Querschnitt im Wesentlichen viertelkreisförmig gebogen und weist an einem Einlaufende **37** ein verstärkendes Winkelblech **38** und an einem gegenüberliegenden Auslaufende **39** eine Anzahl von tangential gerichteten Ausschnitten und dadurch gebildeten beabstandeten Führungsfingern auf, die ebenfalls tangential gerichtet sind.

[0035] Alternativ kann das Anlegemittel durch eine Anzahl von Anlege- oder Andruckrollen gebildet sein, die entsprechend der Umfangskontur der Materialrolle und an diese angepaßt oder anpaßbar, etwa mittels gefederter Aufhängung, an dem Träger **4** gehalten sind. Derartige Rollen können ähnlich wie das Führungsblech **26** einen Umfangsbereich von etwa 90° abdecken und über einen Linearantrieb **24** gemeinsam verfahrbar sein.

[0036] Im Bereich des Einlaufendes sind an dem

Winkelblech **38** eine Reihe von Führungsrollen **44** angeordnet, deren jeweilige Drehachsen übereinstimmen und parallel zu der Rollenlängsachse **10** sind. Die Führungsrollen **44** sind durch jeweils einen andruckkraftgesteuerten Antrieb in Richtung auf die Rolle **3** ausfahrbar, beispielsweise mittels jeweils eines kraftgesteuerten Linearantriebs oder Stellzylinders **46**.

[0037] Die Vorrichtung ist weiterhin mit einer Lichtschranke als Kantensensor zur Erfassung der Schnittkante oder freien Endkante **50** des aufgerollten Materials versehen, die in diesem Beispiel durch ein, zwei oder mehr Lichtsensorelemente **52** gebildet ist, die an einer Spendekante **54** am Ablaufende des Führungsblechs **26** angeordnet sind.

[0038] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Ablage eines aufgerollten Materials beginnt damit, daß das Führungsblech **26** entgegen der ersten Richtung in die in **Fig. 3** dargestellte, weitestmöglich von der Rollenlängsachse **10** entfernte Stellung gefahren wird. Die Rollenaufnahmemittel **6** werden entlang der Rollenlängsachse auseinander gefahren, die Vorrichtung wird in Ausrichtung auf eine aufzunehmende Rolle positioniert, die Rollenaufnahmemittel **6** werden in den Rollenaufnahmekern eintauchend zusammengefahren und durch Ausfahren von Spannelementen o. ä. mit der Rolle **3** in festes Zusammenwirken gebracht.

[0039] Nach Aufnahme der Rolle wird das Führungsblech **26** in der ersten Richtung, hier horizontal nach rechts, in eine Ablageposition gefahren, in der sich die Spendekante **54** unterhalb der Rollenlängsachse **10** befindet, bezogen auf eine vertikale Ausrichtung der mit der Wirkungslinie der Stellzylinder **32** übereinstimmenden zweiten Richtung **36** (**Fig. 4**). Die Schnittkante **50** wird durch Rotation der Rolle in den Bereich der Spendekante **54** gebracht und dort mit Hilfe der Lichtsensorelemente **52** erfaßt. Die Führungsrollen **44** werden druckgesteuert ausgefahren (**Fig. 5**), bis sie mit einer gewünschten, vorgegebenen Andruckkraft gegen die Materialrolle anliegen.

[0040] Das Führungsblech **26** wird nun in der zweiten Richtung **36**, in diesem Fall senkrecht nach oben, druckgesteuert bis in Kontakt mit der Materialrolle **3** gefahren (**Fig. 2, Fig. 6**). Die Schnittkante **50** wird ggf. durch erneutes Drehen der Materialrolle in ihrer Position im Bereich der Spendekante **54** gehalten.

[0041] Anschließend wird die Vorrichtung auf eine Werkzeugoberfläche aufgesetzt, das Führungsblech entgegen der ersten Richtung von der Rolle weggefahren und das Material unter Verlagerung der Rolle entlang der Ablageoberfläche von der Rolle abgerollt. Dies kann beispielsweise durch Synchronisation des Rollenantriebs mittels Laserabtastung des Rollendurchmessers erfolgen, um weder eine zu große

noch eine zu geringe Spannung in dem Material zu erzeugen.

[0042] Damit bei diesem Vorgang, bei dem der Durchmesser der Rolle je nach abzurollender Länge gegebenenfalls erheblich abnimmt, das Führungsblech **26** weiterhin in der gewünschten Relativstellung zu der Materialrolle **3** verbleibt, in der sich die Spendeckante **54** unterhalb der Rollenlängsachse **10** und in Kontakt mit dem Rollenumfang befindet, wird das Führungsblech **26** in der zweiten Richtung **36** senkrecht nach oben nachgeführt, indem die Stellzylinder **32** entsprechend gesteuert werden. Alternativ oder zusätzlich kann der Linearantrieb **24** angesteuert werden, um das Führungsblech **26** erforderlichenfalls zusätzlich oder nur in horizontaler Richtung zu verfahren.

[0043] Bei Erreichen einer gewünschten abgerollten Bahnlänge wird die Schneideinheit **12** abgesenkt und die Materialbahn abgelängt. Abschließend wird die Schnittkante durch eine Aufrollbewegung der Rolle in eine Magazinierposition gebracht, in der sie sich im Bereich der bzw. gegenüberliegend zu den Führungsrollen **44** befindet.

[0044] In einer Variante der Erfindung ist vorgesehen, daß die Vorrichtung anstelle der Rollenaufnahmemittel **6** mit einer Materialaufnahmetrommel zur Aufnahme eines insbesondere textilen, bahnförmigen Materials versehen ist. In diesem Fall dient die Vorrichtung sowohl der Aufnahme als auch der Ablage eines aufrollbaren bzw. aufgerollten Materials.

[0045] Die Materialaufnahmetrommel ist anstelle der in **Fig. 1** dargestellten Materialrolle angeordnet und drehbar gelagert an der Vorrichtung gehalten, wobei Stirnseiten der Trommel mit Ausnahme einer achsnahen Unterdruckzuführung nach außen geschlossen sind. Die Materialaufnahmetrommel ist als Saugaufnahmetrommel ausgebildet, innerhalb der mittels eines Sauggebläses oder eines mit einer externen Unterdruckquelle verbindbaren Sauganschlusses ein Unterdruck erzeugt werden kann. Die Trommel könnte entlang ihres vollständigen Umfangs mehr oder weniger stark luftdurchlässig ausgebildet sein, um ein bahnförmiges, insbesondere textiles Material durch Ansaugen aufnehmen zu können. Bevorzugt ist allerdings vorgesehen, daß die Trommel einen axial oder in Trommellängsrichtung verlaufenden und sich über einen kleinen Teil des Trommelumfangs erstreckenden luftdurchlässigen Ansaugbereich aufweist, der somit in Form eines längsverlaufenden Ansaugschlitzes ausgebildet ist und zur Aufnahme eines bahnförmigen Material und zur Bildung einer Materialrolle dient, wobei die Materialaufnahmetrommel als Wickelkern dient.

Bezugszeichenliste

| | |
|-----------|-------------------------------------|
| 1 | Vorrichtung |
| 2 | Roboterarm (Handhabungsvorrichtung) |
| 3 | Rolle |
| 4 | Träger |
| 6 | Rollenaufnahmemittel |
| 8 | Aktuator |
| 10 | Rollenlängsachse |
| 12 | Schneideinheit |
| 14 | Schwenkachse |
| 16 | Schwenkarm |
| 18 | Antriebszylinder |
| 20 | Schneidmesser |
| 22 | Querarm |
| 24 | Linearantrieb |
| 26 | Führungsblech |
| 28 | erste Richtung |
| 30 | Führungsstange |
| 31 | Längsführung |
| 32 | Stellzylinder |
| 34 | Kolbenstange |
| 36 | zweite Richtung |
| 37 | Einlaufende |
| 38 | Winkelblech |
| 39 | Auslaufende |
| 44 | Führungsrolle |
| 46 | Stellzylinder |
| 50 | freie Endkante |
| 52 | Lichtsensorelement |
| 54 | Speisekante |

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ablegen eines aufgerollten Materials unter Einhaltung einer vorgegebenen Endkantenposition, mit den Schritten:
 - a) Bereitstellen einer Materialrolle (**3**), die eine Rollenumfangsfläche aufweist, an einer Handhabungseinrichtung (**2**),
 - b) Drehen der Materialrolle (**3**) in einer Abrollrichtung, bis ein freier Endabschnitt des Materials über eine mindestens einem Viertel des Rollenumfangs entsprechende Länge, beginnend an einem ersten seitlichen, senkrechten Rollenumfangsbereich, frei nach unten hängt,
 - c) Anlegen des Endabschnitts mit einem verfahrbaren Anlagemittel an die Rollenumfangsfläche, beginnend an dem ersten Rollenumfangsbereich, bis an einen zweiten unteren, insbesondere waagerechten Rollenumfangsbereich,
 - d) Drehen der Materialrolle (**3**) in einer Aufrollrichtung, bis sich eine Endkante (**50**) des freien Endabschnitts an dem zweiten Rollenumfangsbereich befindet,
 - e) Absenken der Materialrolle (**3**), bis sich die Endkante (**50**) zwischen dem zweiten Rollenumfangsbereich und einer Ablageoberfläche an der vorgegebenen Endkantenposition befindet, und
 - f) Abrollen der Materialrolle (**3**) entlang der Ablageo-

berfläche und Ablegen des Materials auf dieser, ausgehend von der Endkantenposition.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in Schritt d) die Endkante (**50**) mit einem Kantensensor (**52**) erfaßt wird.

3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in Schritt e) die Materialrolle (**3**) kraftgesteuert abgesenkt und mit einer vorgegebenen Auflagekraft gegen die Ablageoberfläche angelegt wird.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in Schritt f) die Materialrolle (**3**) mit einer parallel zu der Ablageoberfläche und quer zu der Rollenlängsachse gerichteten Antriebskraft und/oder mit einem Antriebsdrehmoment in Abrollrichtung beaufschlagt wird.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Anlegemittel (**26**) beim Abrollen der Materialrolle in Schritt f) entsprechend dem abnehmenden Rollendurchmesser nachgeführt wird.

6. Vorrichtung zum Ablegen eines aufgerollten Materials unter Einhaltung einer vorgegebenen Endkantenposition, mit

- a) einer Handhabungseinrichtung (**2**) zum Handhaben, Positionieren und Drehen einer Materialumfangsfläche aufweisenden Materialrolle (**3**), mit einem Rollenantrieb zum Drehen der Materialrolle (**3**),
- b) einem mittels eines gesteuerten Antriebs verfahrbaren Anlegemittel (**26**) zum Anlegen eines freien Endabschnitts des Materials an die Rollenumfangsfläche,
- c) einem Erfassungsmittel (**52**) zum Erfassen einer Endkante (**50**) des freien Endabschnitts an einem unteren, waagerechten Rollenumfangsbereich, und
- d) einer auf eine Auflagekraft der Materialrolle (**3**) gegen eine Ablageoberfläche ansprechenden Steuerung der Handhabungseinrichtung.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Handhabungseinrichtung eine Rollengreifeneinrichtung (**6**) umfaßt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Handhabungseinrichtung (**2**) eine mit Unterdruck beaufschlagbare und drehantreibbare Materialaufnahmetrommel aufweist, die einen axial und über einen kleinen Teil des Trommelumfangs verlaufenden luftdurchlässigen Ansaugbereich zur Aufnahme eines bahnförmigen Materials und Bildung einer Materialrolle aufweist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialaufnahmetrommel mittels eines gesteuerten Schrittmotors oder Servo-

antriebs drehantreibbar ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Anlegemittel (**26**) an die Umfangskontur der Materialrolle angepaßt oder anpaßbar ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Anlegemittel (**26**) entlang der Länge der Materialrolle (**3**) beabstandet angeordnete Führungsrollen (**44**) aufweist, die andruckkraftgesteuert gegen die Materialrolle (**3**) verfahrbar sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Anlegemittel andruckkraftgesteuert in einer bezüglich der Materialrolle (**3**) radialen oder tangentialen Richtung verfahrbar ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Anlegemittel ein im Querschnitt kreissektorförmig, insbesondere viertelkreisförmig gebogenes Führungsblech (**26**) aufweist.

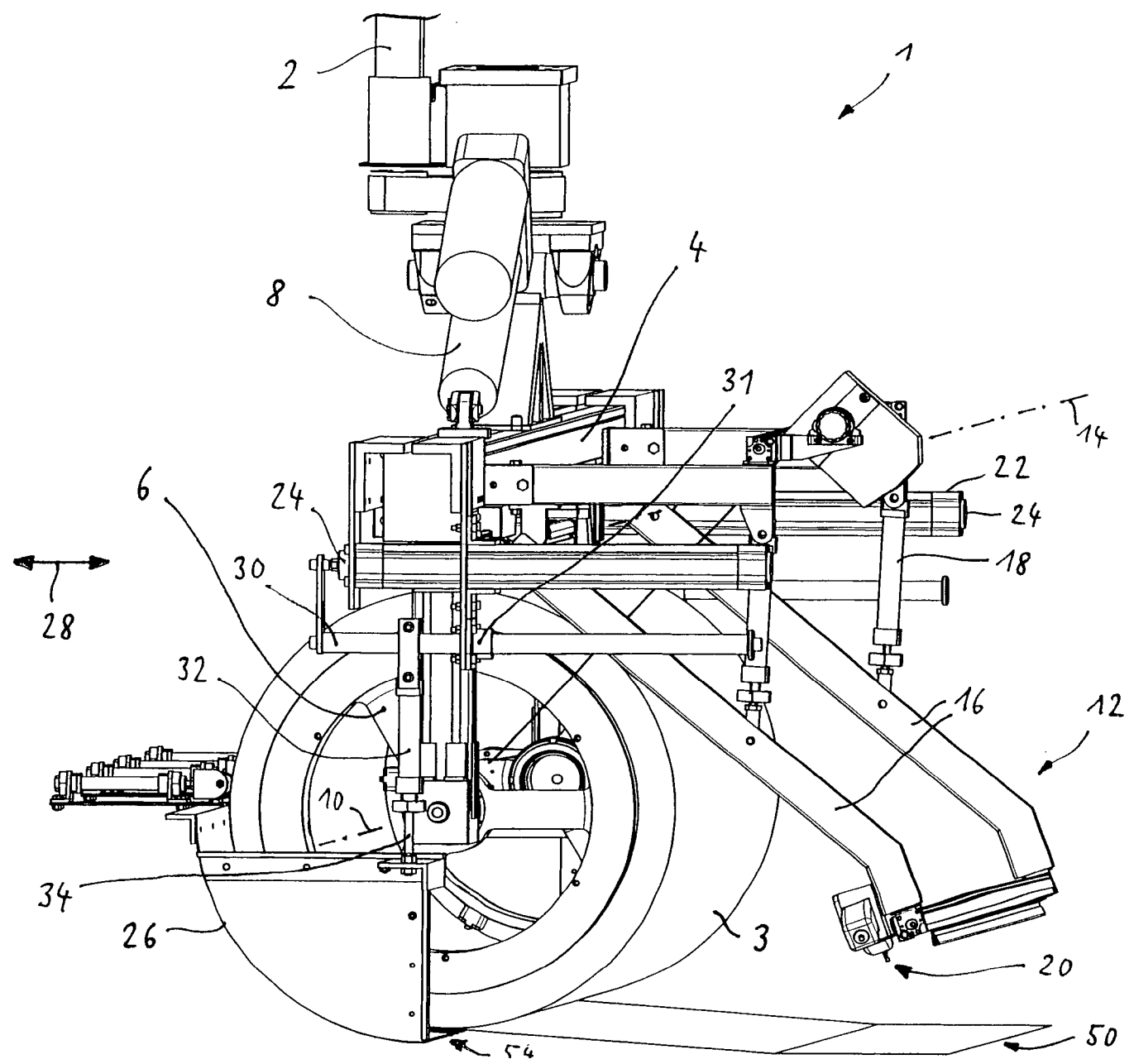
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Anlegemittel eine Anzahl von Anlegerollen aufweist, die entsprechend der Umfangskontur der Materialrolle (**3**) angeordnet sind.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsblech (**26**) an einem Ablaufende mit beabstandeten Führungsfingern versehen ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Erfassungsmittel (**52**) an einem Ablaufende des Anlegemittels angeordnet ist.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Fig. 1a



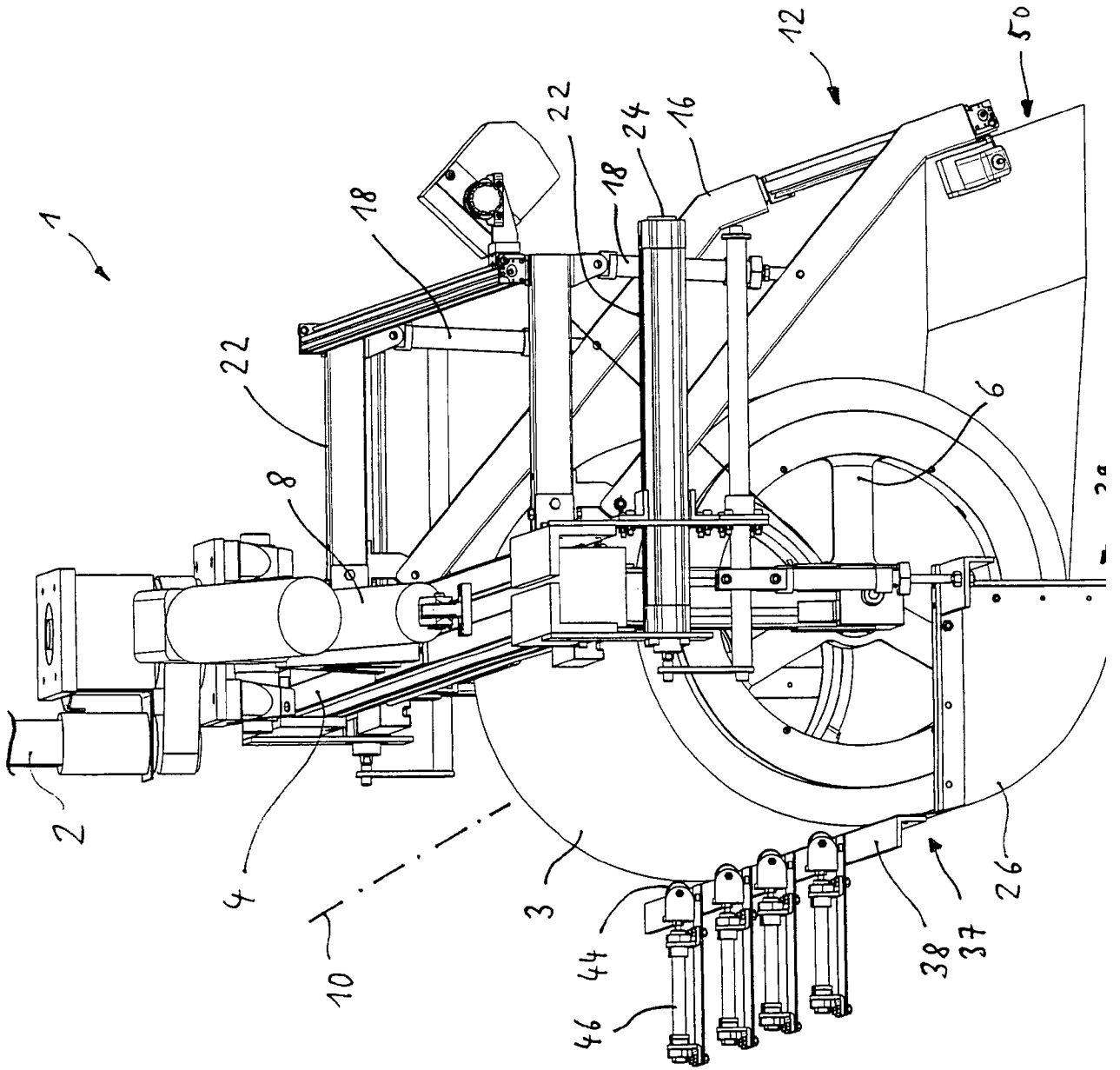


Fig. 1b

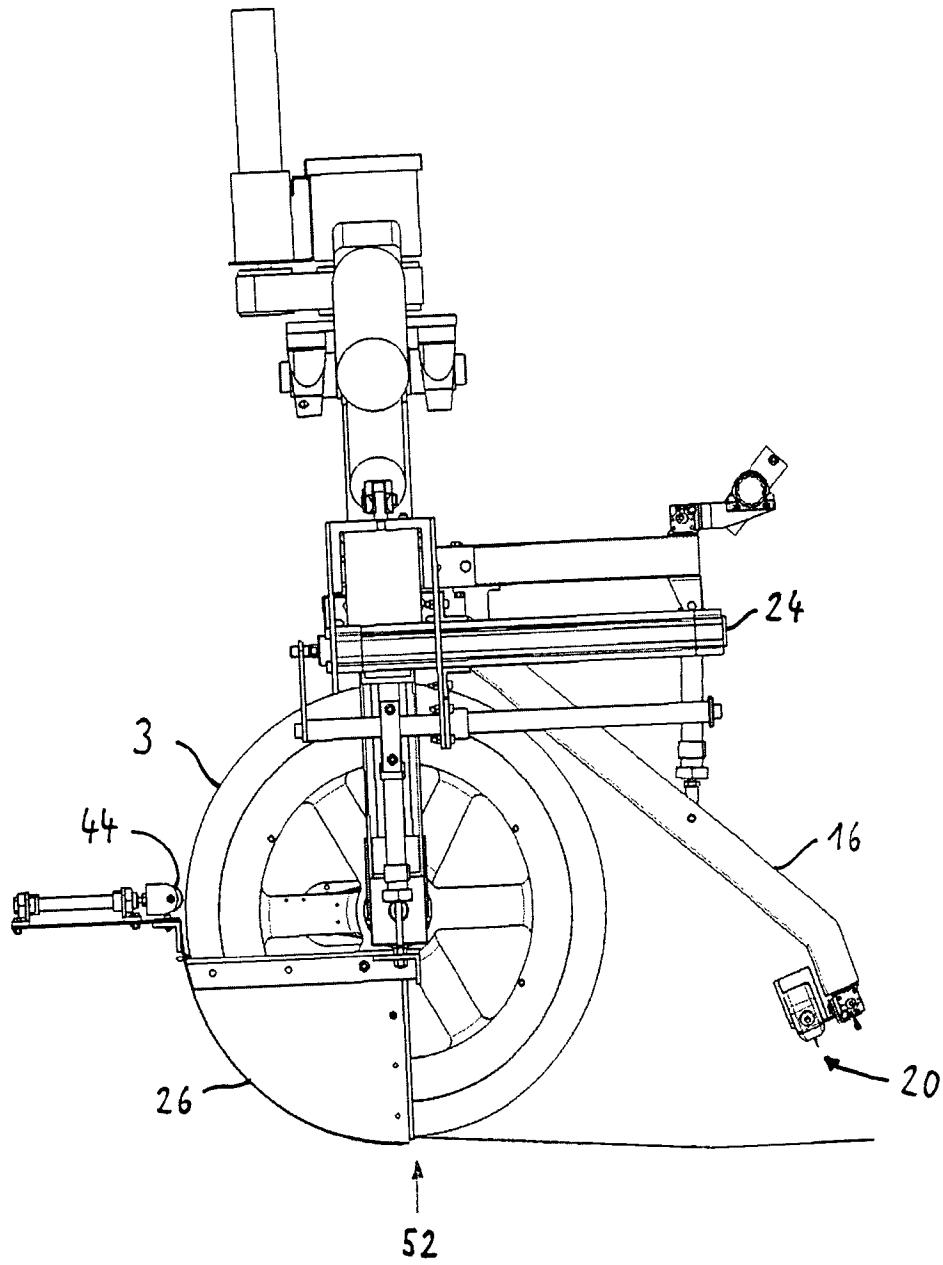


Fig. 2

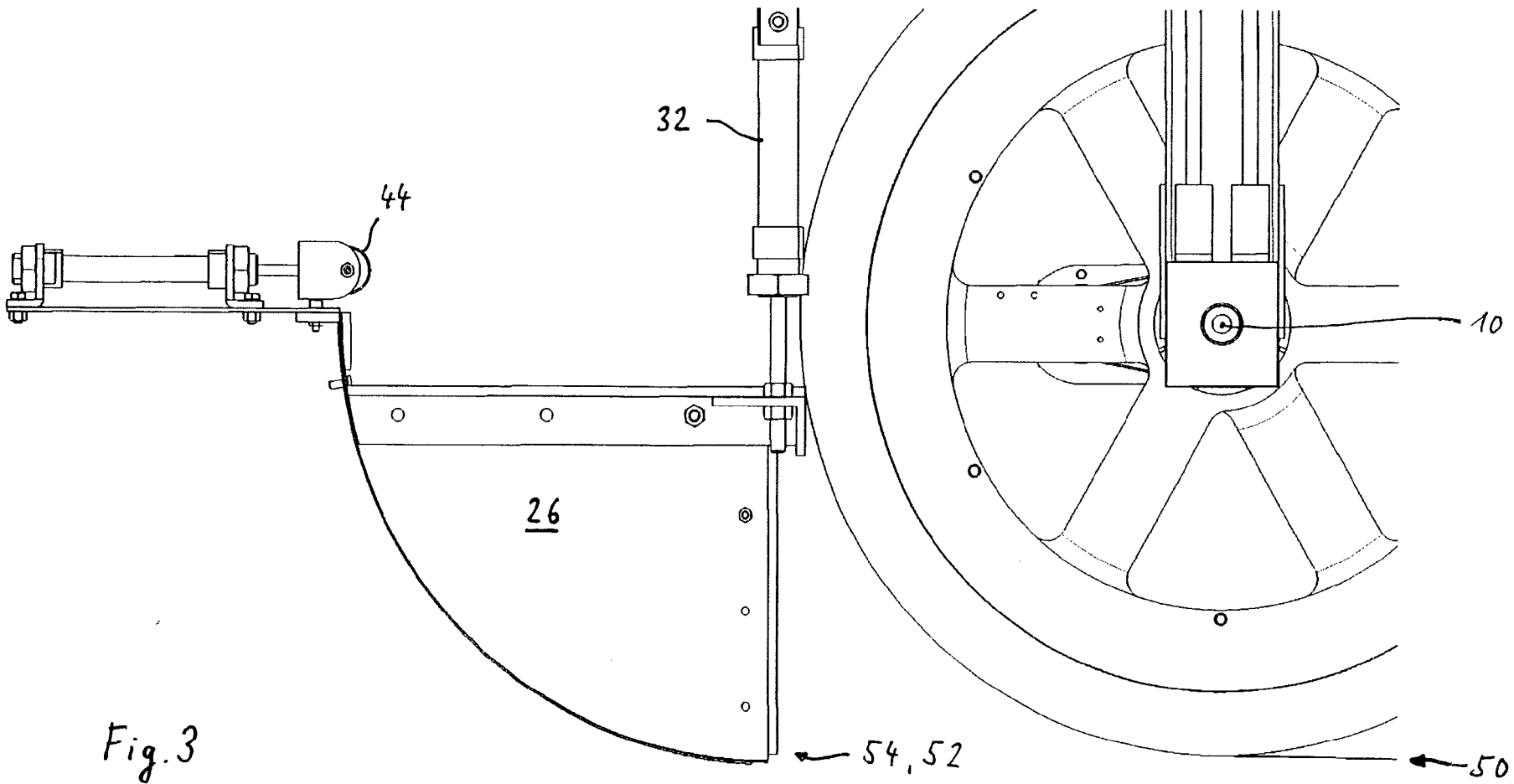


Fig. 3

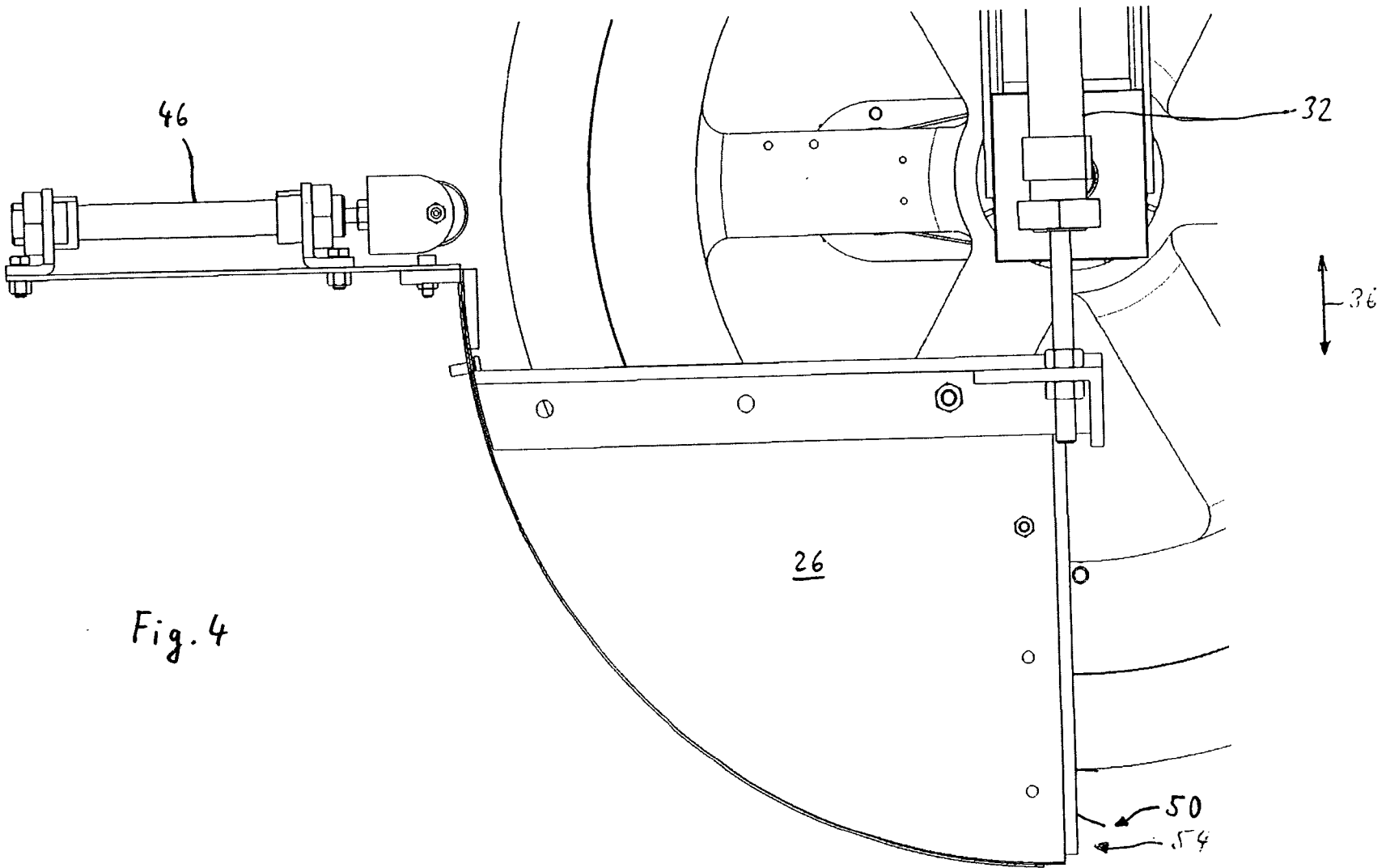


Fig. 4

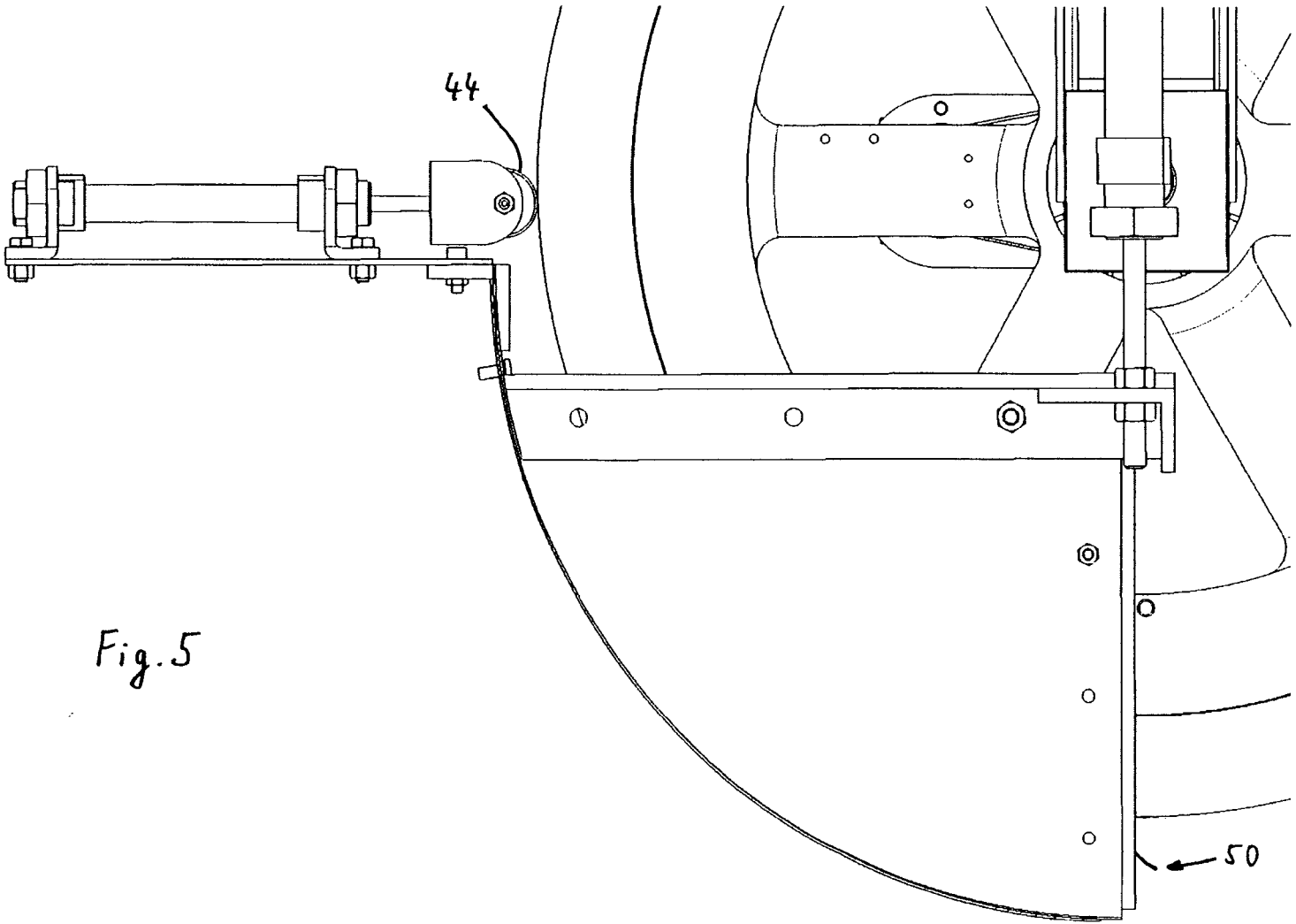


Fig. 5

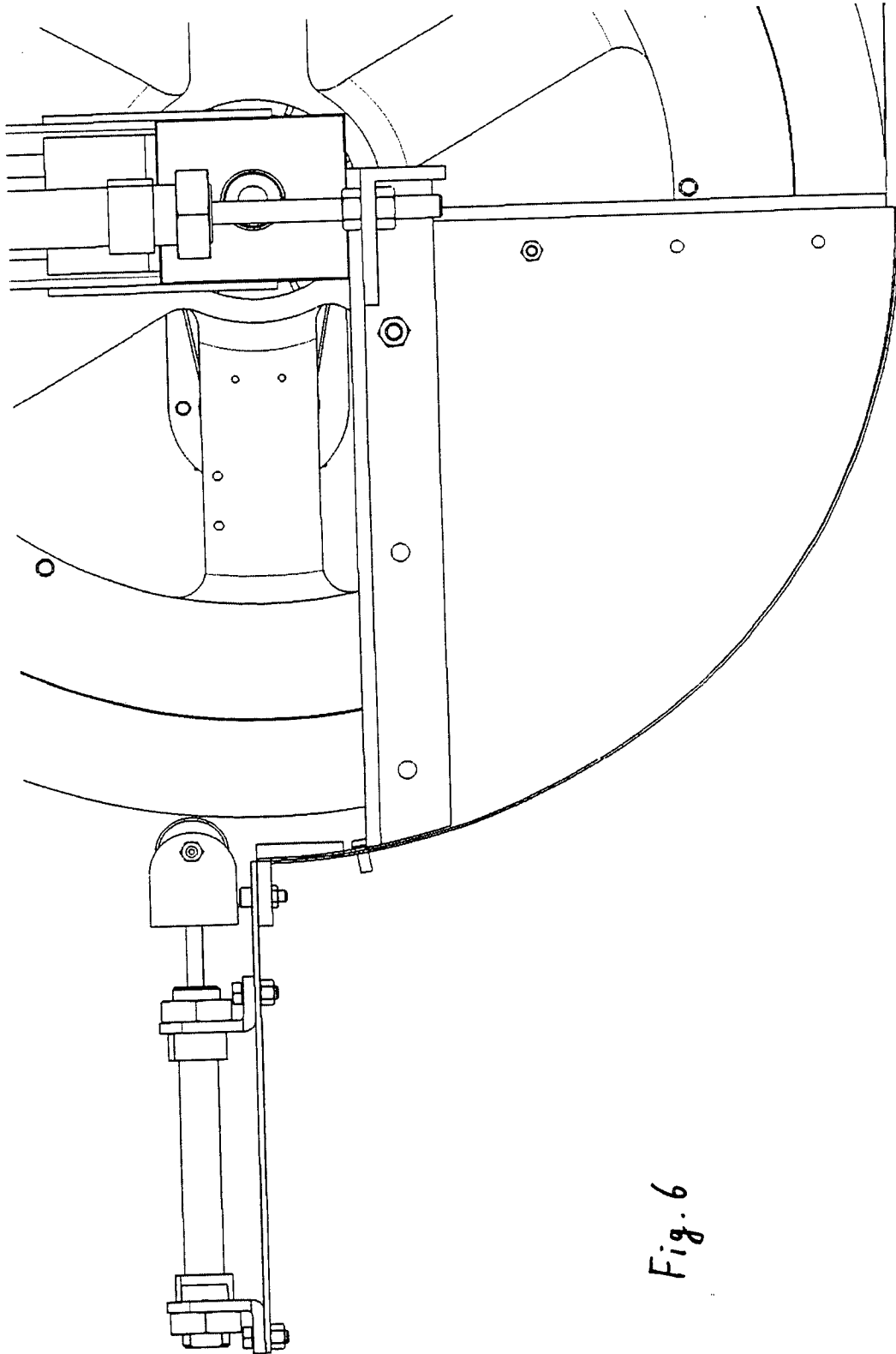


Fig. 6