(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 057 225 B4** 2009.10.22

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2007 057 225.7**
(22) Anmeldetag: **28.11.2007**
(43) Offenlegungstag: **23.07.2009**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **22.10.2009**

(51) Int Cl.[8]: ***B65H 3/12*** (2006.01)
B65H 3/08 (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:
Bremer Werk für Montagesysteme GmbH, 28239 Bremen, DE

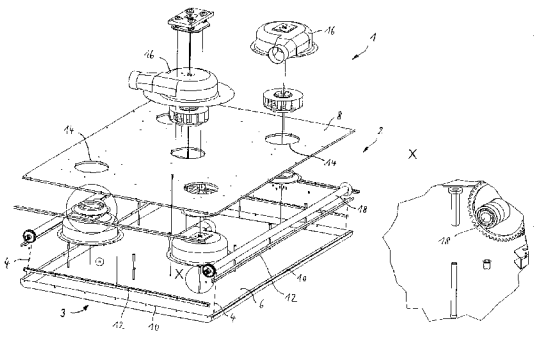
(74) Vertreter:
BOEHMERT & BOEHMERT, 28209 Bremen

(72) Erfinder:
Gebauer, Ingo, 28203 Bremen, DE; Dörsch, Christian, 28203 Bremen, DE; Kochmann, Markus, 20099 Hamburg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 697 08 490 T2

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum pneumatischen Aufnehmen eines flächigen Gegenstands**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zum pneumatischen Aufnehmen eines flächigen Gegenstands, mit einem Saugkasten (2), in dem ein Unterdruck erzeugbar ist und an dessen Saugseite (3) ein an dieser entlang verlagerbar geführtes, von Saugkanälen (20) durchsetztes Kontaktelement (4) angeordnet ist, das aus einem biegsamen bahnförmigen Material besteht und durch beiderseits der Saugseite (3) des Saugkastens (2) angeordnete Aufnahmemittel (18) aufgenommen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugkanäle (20) innerhalb von festgelegten geometrischen Konturen angeordnet sind, die durch Verlagerung des Kontaktelements (4) selektiv in den Bereich der Saugseite (3) bringbar sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum pneumatischen Aufnehmen eines flächigen Gegenstands, mit einem Saugkasten, in dem ein Unterdruck erzeugbar ist und an dessen Saugseite ein an dieser entlang verlagerbar geführtes, von Saugkanälen durchsetztes Kontaktelement angeordnet ist, das aus einem biegsamen bahnförmigen Material besteht und durch beiderseits der Saugseite des Saugkastens angeordnete Aufnahmemittel aufgenommen ist.

[0002] Eine derartige Vorrichtung ist etwa aus der DE 697 08 490 T2 zum Zweck des Vereinzelns und Abziehens des obersten Blattes von einem Blattstapel bekannt. Diese Vorrichtung ist in erster Linie darauf gerichtet, ein oberstes Blatt einzeln von einem Stapel abzunehmen.

[0003] Eine derartige Vorrichtung könnte grundsätzlich auch zum Greifen bzw. Aufnehmen und Ablegen von biegeschlaffen Materialien wie etwa Stoffen oder Faserverbundwerkstoffen eingesetzt werden. Allerdings ist es hierbei häufig wichtig, daß die Materialien konturgenau gegriffen werden. Wird nämlich mit einem Vakuumgreifer ein solches biegeschlaffes Objekt nicht entlang von dessen Randbereich gegriffen, hängen die äußeren, nicht erfaßten Ränder herab, so daß es beim Ablegen zu unerwünschten Überlappungen und Faltenbildungen kommen kann. Wird dagegen außerhalb der Kontur des Materials gegriffen, entstehen Leckströmungen, und es kann auch zu einem unbeabsichtigten Greifen von neben dem eigentlich zu greifenden Objekt liegenden Gegenständen kommen, wie beispielsweise von Verschnitt beim Entnehmen eines zugeschnittenen Stoffes aus einer Ausgangsstoffbahn.

[0004] Diese Aufgabe des konturgenauen Greifens wird erfindungsgemäß bei einer gattungsgemäßen Vorrichtung durch die Maßnahme gelöst, daß die Saugkanäle innerhalb von festgelegten geometrischen Konturen angeordnet sind, die durch Verlagerung des Kontaktelements selektiv in den Bereich der Saugseite bringbar sind.

[0005] Die Saugkanäle können beispielsweise als Perforationen in einer das Kontaktelement bildenden Folie ausgeführt und innerhalb einer Reihe von unterschiedlichen, vorab festgelegten geometrischen Konturen angeordnet sein, die in Anpassung an ein jeweils zu greifendes Objekt in den Bereich der Saugseite des Saugkastens zu bringen sind. Außerhalb der jeweils ausgewählten und „aktiven" geometrischen Kontur ist das Kontaktelement nicht luftdurchlässig, so daß dort keine Saugwirkung entsteht. Bedarfsweise können sich mehrere gewünschte Konturen gleichzeitig in dem Bereich der Saugseite befinden, um mehrere Objekte gleichzeitig greifen zu können.

[0006] Es kann vorgesehen sein, daß die Saugseite eben oder nach außen konkav oder konvex gekrümmt oder abgewinkelt ist.

[0007] Das Kontaktelement kann durch die Aufnahmemittel spannbar sein. Dies ermöglicht beispielsweise, dem Kontaktelement eine formhaltige ebene Gestalt zu geben, wenn dies gewünscht ist.

[0008] Die Aufnahmemittel können als motorisch, insbesondere mittels eines Schrittmotors oder eines Servoantriebs, antreibbare Wickelwalzen ausgebildet sein, die vorzugsweise durch Schrittmotoren gesteuert antreibbar sind.

[0009] Das Kontaktelement kann aus mehreren parallelen Teilelementen gebildet sein, wobei jedes Teilelement aus einem aufrollbaren bahnförmigen Material gebildet und auf unabhängigen Wickelwalzen aufwickelbar sein kann.

[0010] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß unter einem Winkel, insbesondere 90°, zu dem Kontaktelement mindestens ein zusätzliches Kontaktelement angeordnet ist, das ebenfalls aus einem aufrollbaren bahnförmigen Material gebildet und auf unabhängigen Wickelwalzen aufwickelbar sein kann und möglicherweise ebenfalls aus mehreren parallelen Teilelementen gebildet sein kann. Die unter einem Winkel zueinander angeordneten Kontaktelemente und zusätzlichen Kontaktelemente können nebeneinander, also ganz unabhängig voneinander, oder einander ganz oder teilweise überdeckend angeordnet sein.

[0011] Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, daß benachbart zu dem Kontaktelement saugkasteninnenseitig ein formstabiles, vorzugsweise mit dem Saugkasten fest verbundenes, luftdurchlässiges Anlageelement angeordnet ist, gegen das das Kontaktelement wenigstens bereichsweise anliegt.

[0012] Das Anlageelement kann eben oder nach außen konkav oder konvex gekrümmt oder abgewinkelt sein.

[0013] Bevorzugt ist das Anlageelement perforiert, insbesondere als Lochblech, oder porös ausgebildet.

[0014] An einer der Saugseite des Saugkastens gegenüberliegenden Rückseite kann mindestens ein Sauggebläse und/oder ein Unterdruckanschluß zur Verbindung mit einer externen Unterdruckquelle angeordnet sein.

[0015] An dem Saugkasten kann eine mechanische Kupplung zum Verbinden mit einer Positionier- und Handhabungsvorrichtung angeordnet sein.

[0016] Weiterhin kann vorgesehen sein, daß mehre-

re Saugkästen mit jeweils zugeordneten Kontaktelementen benachbart zueinander mit einer Tragstruktur gekoppelt sind. Hierbei kann vorgesehen sein, daß die Saugkästen über ansteuerbare Aktuatoren relativ zueinander bewegbar mit der Tragstruktur verbunden sind.

[0017] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen, wobei auf eine Zeichnung Bezug genommen wird, in der

[0018] Fig. 1 eine perspektivische, auseinandergezogene Darstellung einer ersten Ausführungsform der Erfindung zeigt,

[0019] Fig. 2 eine Draufsicht auf die Vorrichtung nach Fig. 1 zeigt,

[0020] Fig. 3 bis Fig. 5 Schnittansichten entlang den Schnittlinien III-III, IV-IV und V-V in Fig. 2 zeigen,

[0021] Fig. 6 eine perspektivische Ansicht der Vorrichtung nach Fig. 1 zeigt,

[0022] Fig. 7 eine Ansicht der Vorrichtung nach Fig. 1 von unten und ohne Kontaktelement zeigt,

[0023] Fig. 8 eine Ansicht der Vorrichtung nach Fig. 1 von unten mit einer ersten geometrischen Kontur des Kontaktelements zeigt,

[0024] Fig. 9 eine Ansicht der Vorrichtung nach Fig. 1 von unten mit einer zweiten geometrischen Kontur des Kontaktelements zeigt,

[0025] Fig. 10 eine Ansicht der Vorrichtung nach Fig. 1 von unten mit einer dritten geometrischen Kontur des Kontaktelements zeigt,

[0026] Fig. 11 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform der Erfindung zeigt, und

[0027] Fig. 12 eine Seitenansicht der Ausführungsform nach Fig. 6 zeigt.

[0028] Unter Bezugnahme auf Fig. 1 bis Fig. 7 besteht die erfindungsgemäße Saughebevorrichtung **1** in einer ersten Ausführungsform aus einem flachen Saugkasten **2** und einem entlang dessen rechteckiger Saug- oder Unterseite **3** verlagerbar geführten Kontaktelement **4** (Fig. 3, Fig. 6) in Form eines bahnförmigen Materials. Der Saugkasten **2** besteht saugseitig aus einem biegesteifen Anlageelement **6** in Form eines im wesentlichen über seine gesamte Fläche mit Löchern **7** (Fig. 7) perforierten Blechs, das als Anlage für das biegsame Kontaktelement **4** dient. Ober- bzw. rückseitig besteht der Saugkasten aus einem biegesteifen Sandwichplattenelement als Rückwand **8**, die mit vier seitlich in Richtung auf die Rückwand **8** hochgezogenen Randabschnitten **10** des Anlageelements **6** parallel und mit Abstand zu diesem über Befestigungswinkel **12** an allen vier Seiten luftdicht verbunden ist.

[0029] In Öffnungen **14** der Rückwand **8** sind fünf Sauggebläse **16** eingesetzt, die innerhalb des Saugkastens einen Unterdruck erzeugen können. Die Anordnung mehrerer Sauggebläse dient einer über der Fläche des Anlageelements vergleichmäßigten Unterdruckerzeugung.

[0030] An zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Saugkastens sind Wickelwalzen **18** drehbar gehalten, auf denen das bahnförmige, biegsame Kontaktelement **4** aufgewickelt ist. Die Wickelwalzen sind jeweils mittels eines nicht dargestellten Schrittmotors gesteuert antreibbar, um das Kontaktelement in der einen oder anderen Richtung entlang des Anlageelements **6** zu verlagern, wobei jeweils eine Wickelwalze als Aufwickelwalze und die andere als Abwickelwalze arbeitet.

[0031] Das Kontaktelement **4** besteht aus einem biegsamen, bahnförmigen Material, etwa einer Kunststoff- oder Metallfolie, die innerhalb von festgelegten geometrischen Konturen perforiert oder mit Saugkanälen **20** versehen ist. Jede geometrische Kontur entspricht der Randkontur eines zu greifenden Gegenstands wie etwa eines Stoffzuschnitts und ist beliebig festlegbar, beispielsweise kreisförmig, länglich oder rechteckförmig oder in Form einer sonstigen beliebigen Kontur, dessen Größe lediglich durch die Abmessungen der Saugseite begrenzt ist.

[0032] Fig. 8 bis Fig. 10 zeigen drei unterschiedliche geometrische Konturen, innerhalb der die Saugkanäle **20** angeordnet sind. Bei der Ausführung nach Fig. 8 sind die Saugkanäle **20** im wesentlichen Deckungsgleich mit den Löchern **7** des Anlageelements **6** ausgebildet und angeordnet und befinden sich somit innerhalb einer Rechteckkontur. In dieser Darstellung ist das Kontaktelement **4** nicht in exakter Überdeckung der Saugkanäle **20** und Löcher **7** dargestellt, sondern geringfügig verlagert, so daß sowohl die Löcher **7** als auch die Saugkanäle **20** sichtbar sind.

[0033] Fig. 9 zeigt eine dreieckige Kontur, innerhalb der die Saugkanäle **20** in dem Kontaktelement **4** ausgebildet sind. Dadurch ist etwa die Hälfte der Fläche des Anlageelements **6** und damit auch etwa die Hälfte der Löcher **7** luftdicht abgedeckt, so daß eine Saugwirkung nur innerhalb des überschneidenden Bereichs auftritt, in dem die Saugkanäle **20** die Löcher **7** überdecken. Auch in diesem Fall ist die Darstellung so gewählt, daß sowohl Saugkanäle als auch Löcher sichtbar sind.

[0034] Fig. 10 zeigt eine weitere Variante, bei der in dem Kontaktelement **4** die Saugkanäle **20** innerhalb

von vier räumlich getrennten, rechteckförmigen Bereichen angeordnet sind, in denen eine Saugwirkung erzeugt wird.

[0035] Die in Fig. 8 bis Fig. 10 darstellten Anordnungskonturen für die Saugkanäle **20** sind auf dem bahnförmigen Kontaktelement **4** in solchen Abständen angeordnet, daß durch Verfahren des Kontaktelements mit Hilfe der Wickelwalzen wahlweise der Zustand nach Fig. 8, Fig. 9 oder Fig. 10 herstellbar ist.

[0036] Das Kontaktelement kann innerhalb einer gegebenen Kontur durch eine Vielzahl von Saugkanälen perforiert sein, oder es kann alternativ innerhalb der Kontur überwiegend oder vollständig ausgeschnitten sein, wenn die Formhalteeigenschaften bzw. die Steifigkeit des Materials, aus dem das Kontaktelement besteht, dies zuläßt.

[0037] Obwohl die einzelnen geometrischen Konturen des Kontaktelements normalerweise einen solchen Abstand voneinander haben, in Richtung von Wickelwalze zu Wickelwalze gesehen, daß jeweils das Greifen eines einzelnen Gegenstands möglich ist, besteht durchaus die Möglichkeit, mehrere Konturen enger benachbart auf dem Kontaktelement anzuordnen, so daß innerhalb der Fläche der Saugseite des Saugkastens mehrere Konturen gleichzeitig angeordnet werden und folglich mehrere Gegenstände gleichzeitig gegriffen werden können. Die Anzahl von Saugkonturen, die auf dem Kontaktelement untergebracht werden können, ist durch dessen Länge begrenzt, die wiederum durch die maximal aufnehmbare Materialmenge an den Wickelwalzen (maximaler Wickeldurchmesser) begrenzt ist.

[0038] Die Versorgung mit Unterdruck kann alternativ zu den dargestellten Sauggebläsen, beispielsweise ausgeführt als Radiallüfter, auch durch einen oder mehrere Anschlüsse zur Verbindung mit einer externen Unterdruckquelle durch Schläuche o. ä. erfolgen.

[0039] Anders als in Fig. 1 bis Fig. 5 dargestellt ist, kann auf das Anlageelement **6** im Bereich der Unterseite des Saugkastens verzichtet werden, oder dieses kann lediglich bereichsweise vorhanden sein, beispielsweise in Form von einer oder mehreren Anlagestegen oder -rippen, die sich zwischen gegenüberliegenden Seiten des Saugkastens in Verlagerungsrichtung des Kontaktelements erstrecken und eine linienartige oder teilflächige Abstützung des Kontaktelements bewirken. In diesem Fall ist es zweckmäßig, wenn das Kontaktelement eine gewisse Steifigkeit oder Formstabilität besitzt, damit es sich unter der Wirkung des innerhalb des Saugkastens erzeugten Unterdrucks nicht wesentlich in Richtung auf die Rückwand **8** verformt. Unterstützend kann es günstig sein, wenn der Antrieb der Wickelwalzen so steuerbar ist, daß eine Zugspannung auf das Kontaktelement aufgebracht werden kann, um es zu straffen und dessen Nachgiebigkeit in Richtung auf die Rückwand zu reduzieren.

[0040] Der Saugkasten kann, wie in Fig. 1 bis Fig. 5 dargestellt, eine ebene Saugseite aufweisen, oder auch eine nach außen konkav oder konvex gekrümmte oder in sonstiger Weise in sich abgewinkelte Saugseite, um einen Gegenstand in einer nicht ebenen Ausgangsposition aufzunehmen und/oder in einer nicht ebenen Ablageposition abzulegen. Im Falle einer nach außen bzw. nach unten konkaven Form der Unterseite muß dann selbstverständlich das Kontaktelement an seinen Seitenkanten entsprechend geführt sein, da es ansonsten eine ebene Lage zwischen den den Wickelwalzen benachbarten Seitenkanten des Saugkastens einnehmen würde.

[0041] Zweckmäßigerweise ist der Saugkasten mit einem Mittel zur Ankopplung an einen Handhabungsroboter versehen, das allerdings in Fig. 1 bis Fig. 5 nicht dargestellt ist.

[0042] Fig. 6 und Fig. 7 zeigen eine Vorrichtung mit mehreren Saugkästen **2** und jeweils zugeordneten Kontaktelementen **4**, hierbei bestehend aus drei Vorrichtungen entsprechend Fig. 1 bis Fig. 5. Die einzelnen Saugkästen sind an einer nicht näher dargestellten Tragstruktur gehalten, in diesem Beispiel in einer jeweils gegeneinander abgewinkelten räumlichen Anordnung, so daß eine verzugsfreie Aufnahme oder Ablage von Stoffen mit gewölbter Vorform möglich ist.

[0043] Zur Erzielung einer größeren Flexibilität kann vorgesehen sein, daß die einzelnen Saugkästen über ansteuerbare Aktuatoren mit der Tragstruktur verbunden sind, so daß die gegenseitige Position der einzelnen Saugkästen verstellt und an unterschiedliche Handhabungsaufgaben angepaßt werden kann. Dadurch kann beispielsweise der Winkel, den zwei benachbarte Saugkästen bzw. deren Kontaktelemente miteinander einschließen, verändert werden, oder es kann ein gegenseitiger Abstand zwischen oder die Relativposition von benachbarten Saugkästen verändert werden.

Bezugszeichenliste

1	Saughebevorrichtung
2	Saugkasten
3	Saugseite
4	Kontaktelement
6	Anlageelement
7	Loch
8	Rückwand
10	Randabschnitt
12	Befestigungswinkel

14 Öffnung
16 Sauggebläse
18 Aufnahmemittel
20 Saugkanal

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum pneumatischen Aufnehmen eines flächigen Gegenstands, mit einem Saugkasten (**2**), in dem ein Unterdruck erzeugbar ist und an dessen Saugseite (**3**) ein an dieser entlang verlagerbar geführtes, von Saugkanälen (**20**) durchsetztes Kontaktelement (**4**) angeordnet ist, das aus einem biegsamen bahnförmigen Material besteht und durch beiderseits der Saugseite (**3**) des Saugkastens (**2**) angeordnete Aufnahmemittel (**18**) aufgenommen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Saugkanäle (**20**) innerhalb von festgelegten geometrischen Konturen angeordnet sind, die durch Verlagerung des Kontaktelements (**4**) selektiv in den Bereich der Saugseite (**3**) bringbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugseite (**3**) eben oder nach außen konvex oder konkav gekrümmt oder abgewinkelt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktelement (**4**) durch die Aufnahmemittel (**18**) spannbar ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmemittel (**18**) als motorisch, insbesondere mittels eines Schrittmotors oder eines Servoantriebs, antreibbare Wickelwalzen ausgebildet sind.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktelement (**4**) aus mehreren parallelen Teilelementen gebildet ist, die aus aufrollbarem bahnförmigen Material gebildet und auf unabhängigen Wickelwalzen aufwickelbar sein können.

6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß unter einem Winkel, insbesondere 90°, zu dem Kontaktelement (**4**) mindestens ein zusätzliches Kontaktelement (**4**) angeordnet ist, das aus einem aufrollbaren bahnförmigen Material gebildet und auf unabhängigen Wickelwalzen aufwickelbar sein kann.

7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß benachbart zu dem Kontaktelement (**4**) saugkasteninnenseitig ein formstabiles, insbesondere mit dem Saugkasten fest verbundenes, luftdurchlässiges Anlageelement (**6**) angeordnet ist, gegen das das Kontaktelement (**4**) wenigstens bereichsweise anliegt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Anlageelement (**6**) eben oder nach außen konkav oder konvex gekrümmt oder abgewinkelt ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Anlageelement (**6**) perforiert, insbesondere als Lochblech (**7**), oder porös ausgebildet ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an einer der Saugseite (**3**) des Saugkastens (**2**) gegenüberliegenden Rückseite mindestens ein Sauggebläse (**16**) und/oder ein Unterdruckanschluß zur Verbindung mit einer externen Unterdruckquelle angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Saugkasten (**2**) eine mechanische Kupplung zum Verbinden mit einer Positionier- und Handhabungsvorrichtung angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Saugkästen (**2**) mit jeweils zugeordneten Kontaktelementen (**4**) benachbart zueinander mit einer Tragstruktur gekoppelt sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugkästen (**2**) über ansteuerbare Aktuatoren relativ zueinander bewegbar mit der Tragstruktur verbunden sind.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

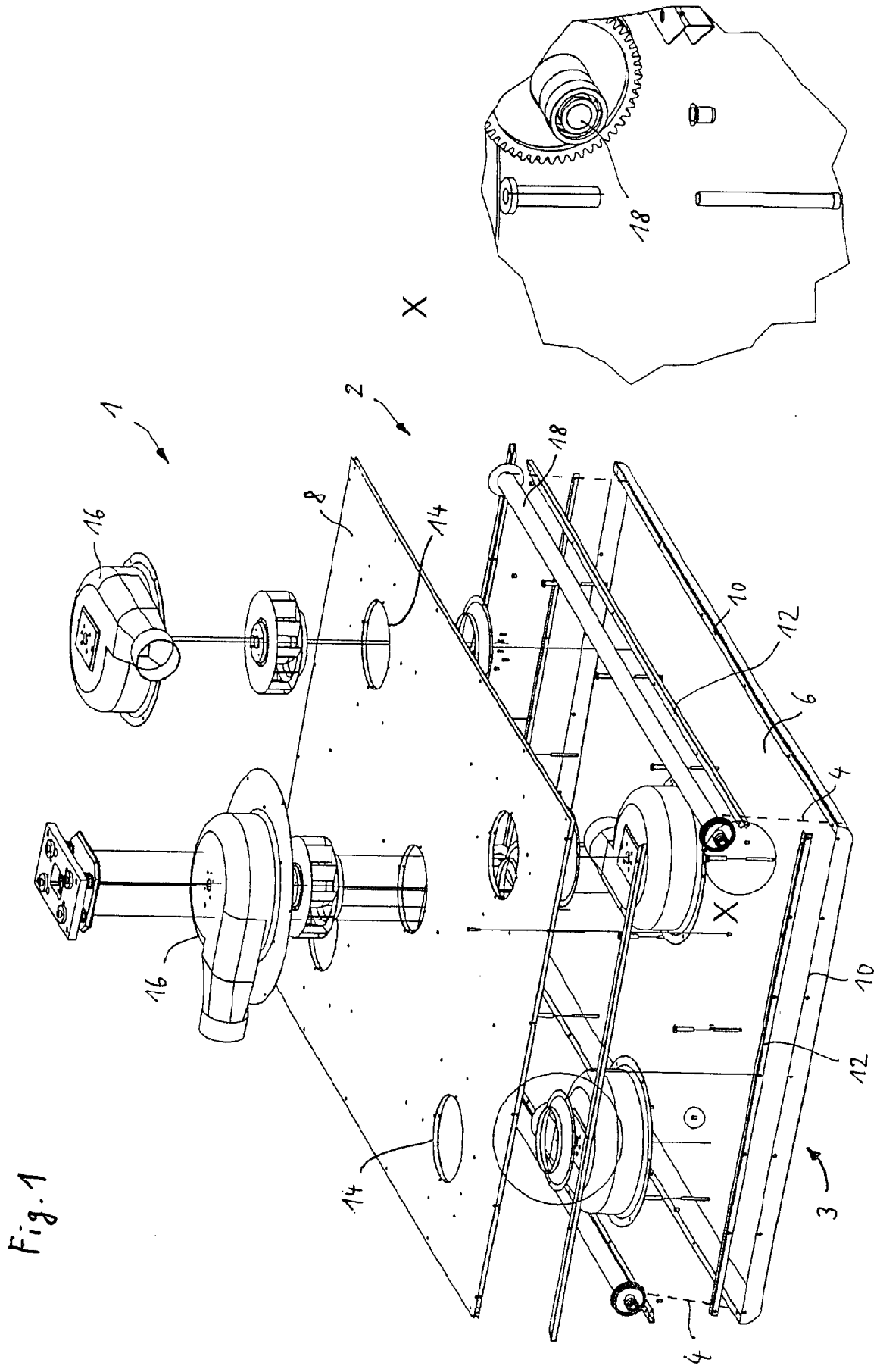


Fig. 1

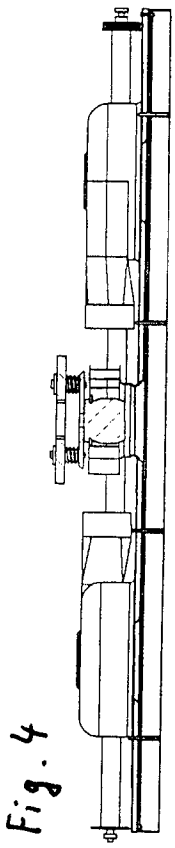


Fig. 4

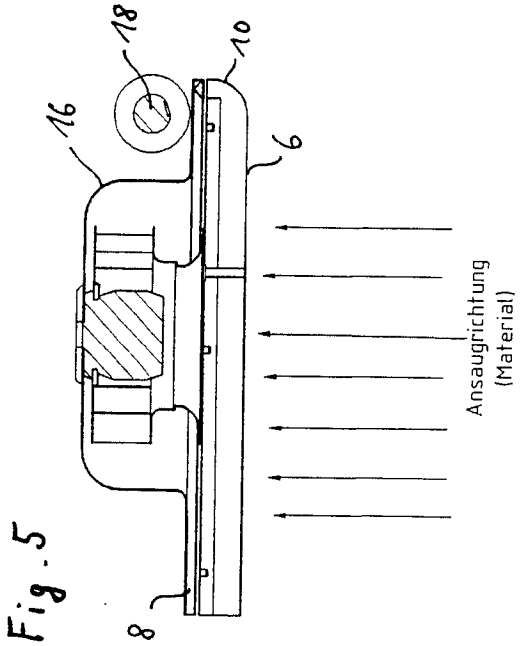


Fig. 5

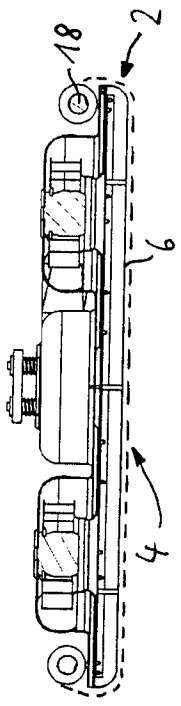


Fig. 3

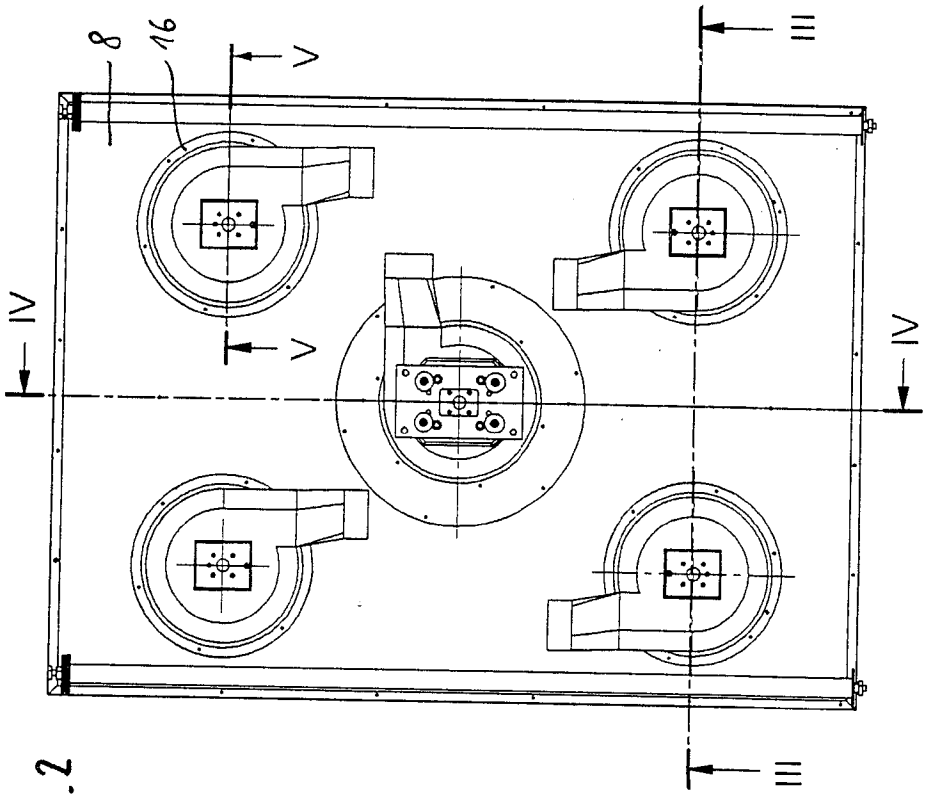


Fig. 2

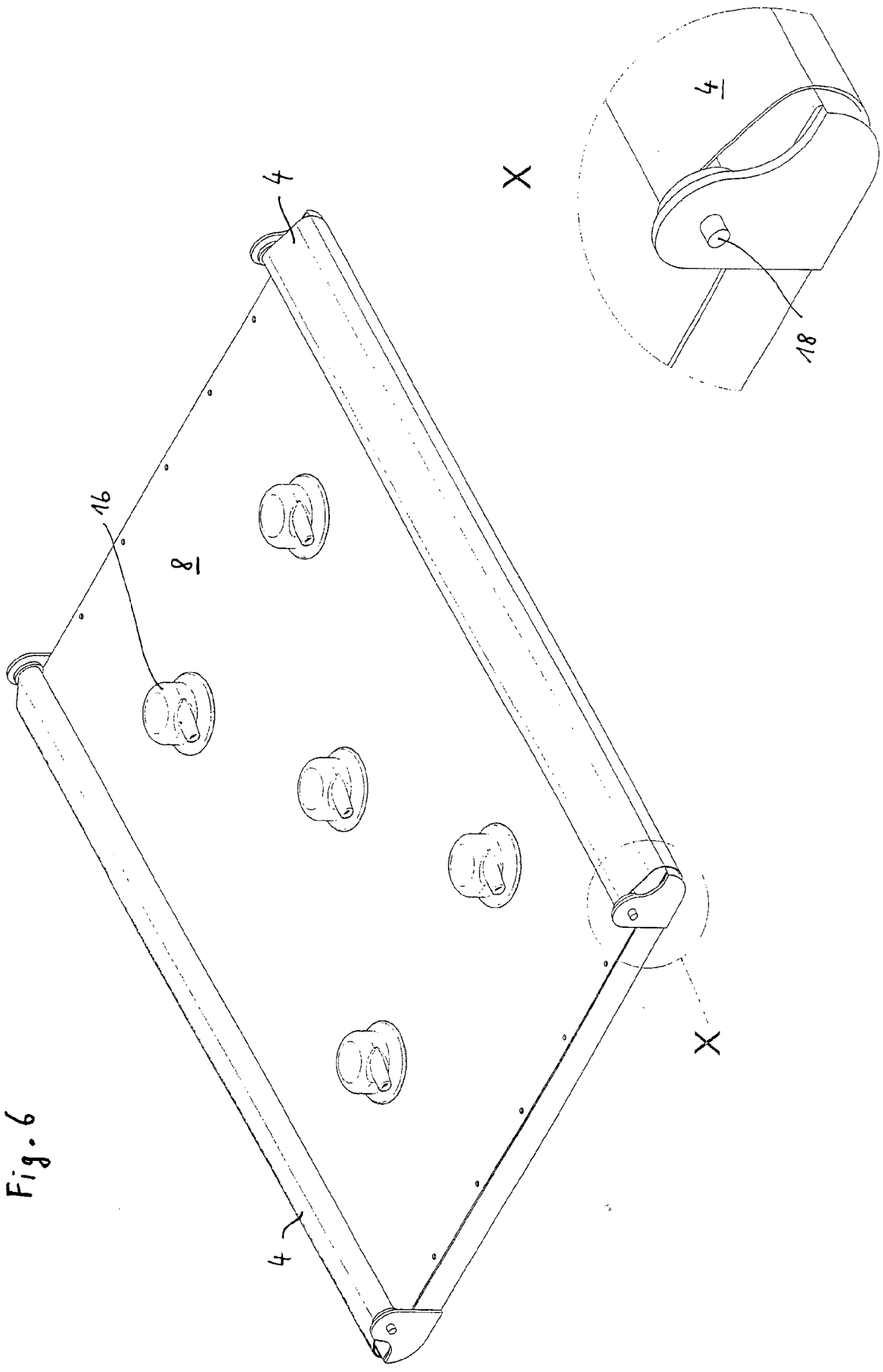


Fig. 6

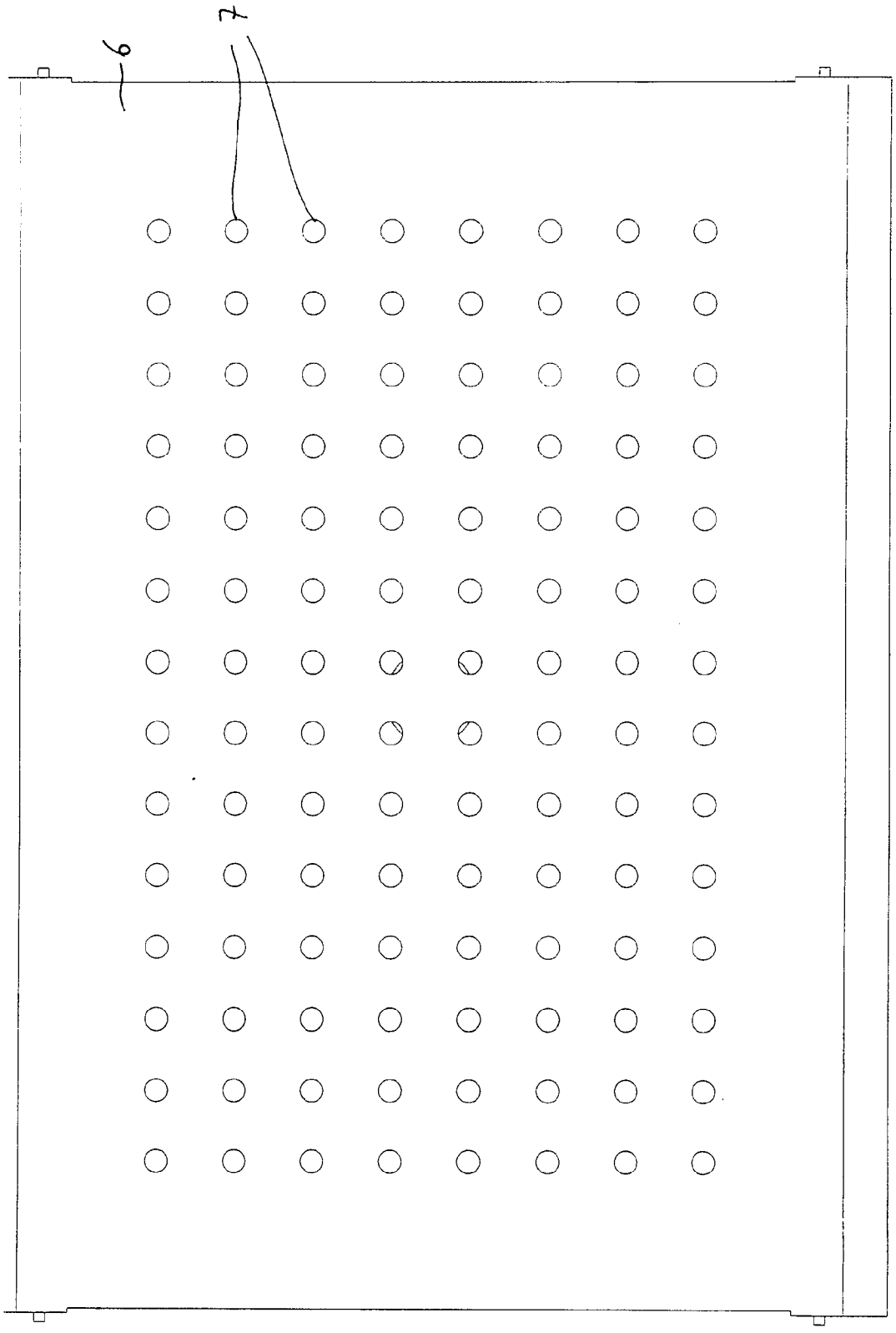
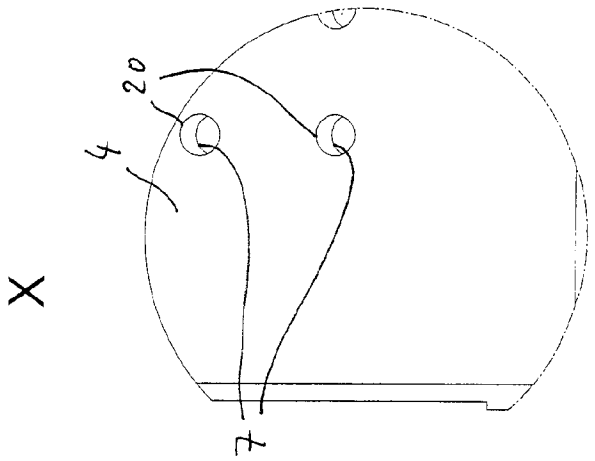


Fig. 7



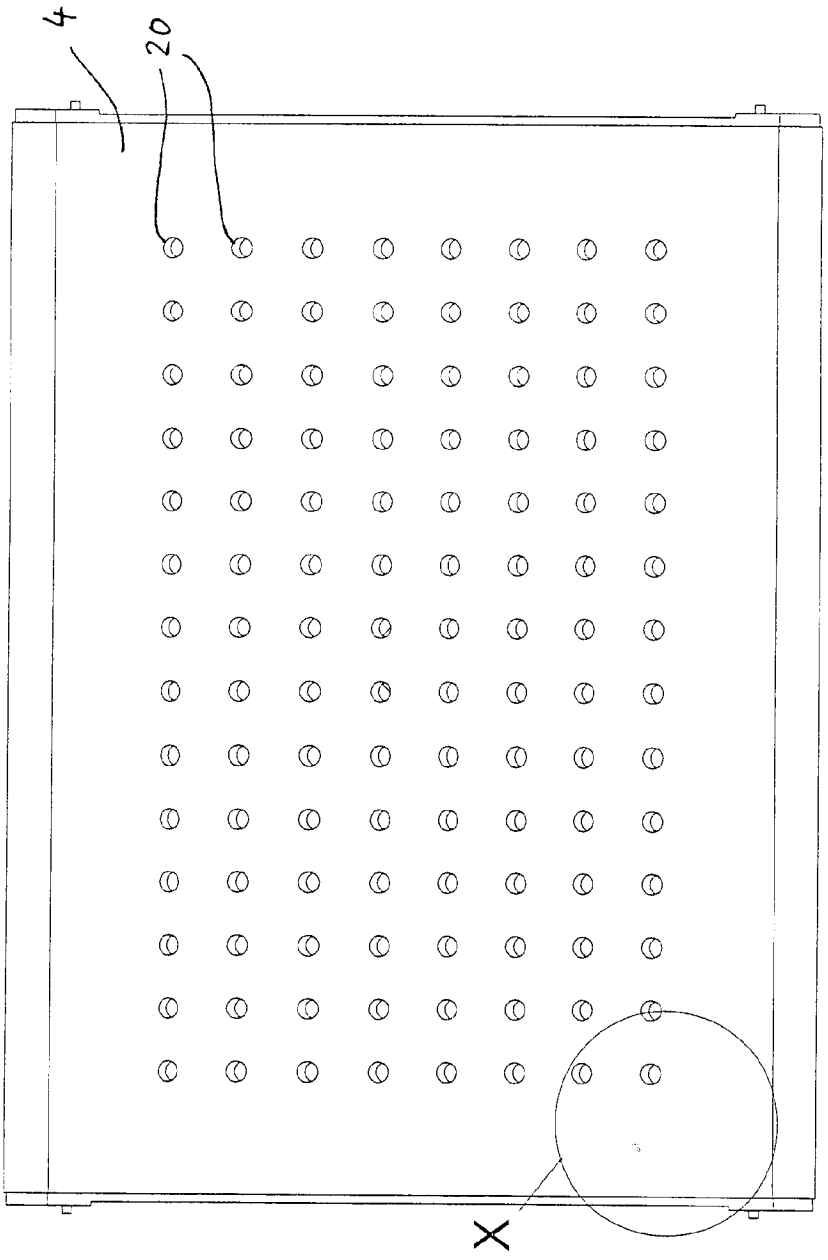
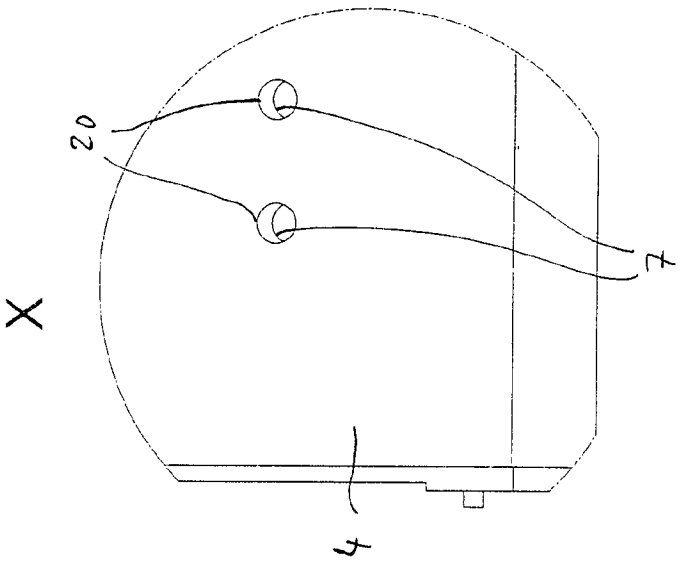


Fig. 8



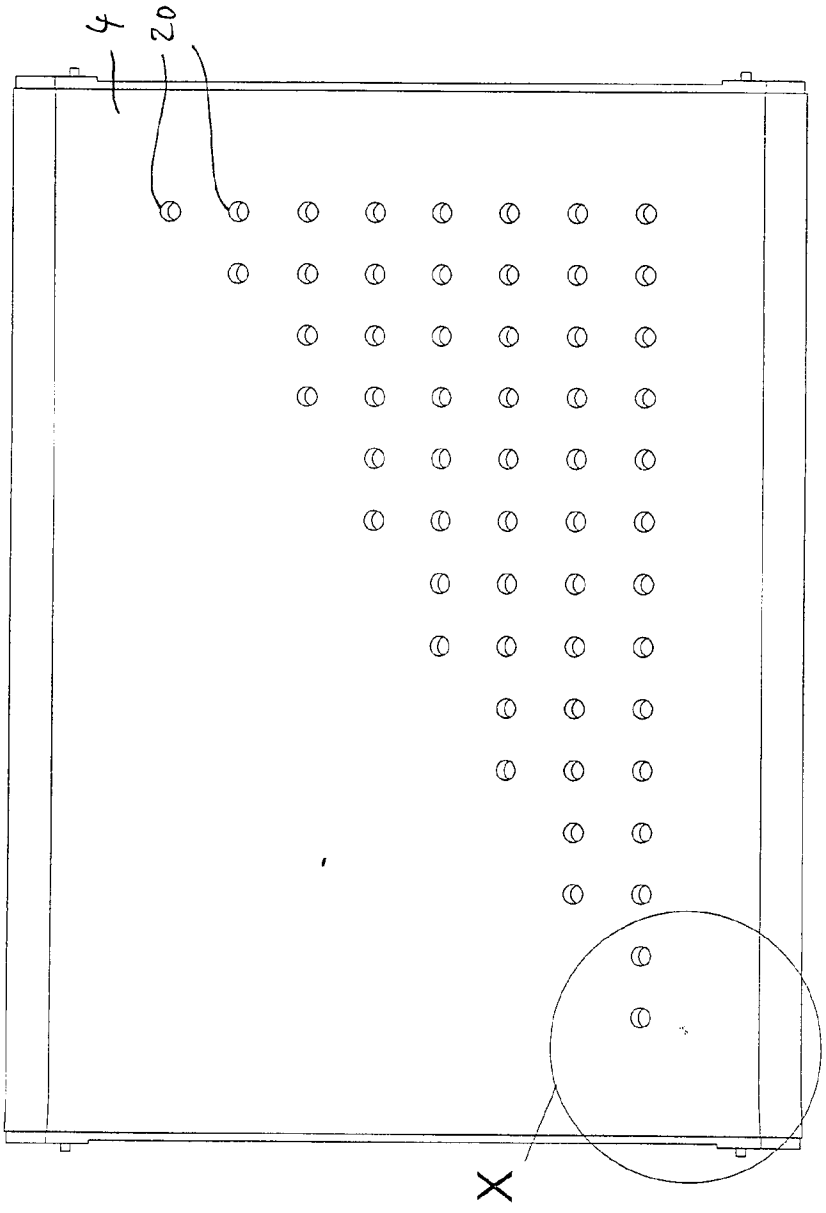
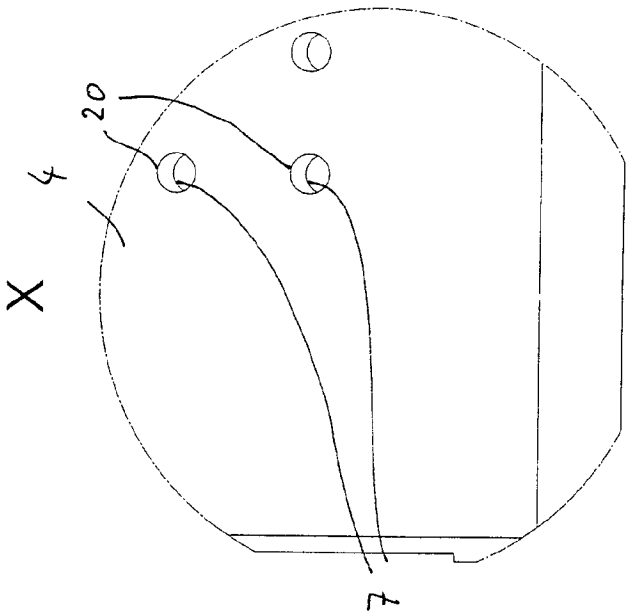


Fig. 9



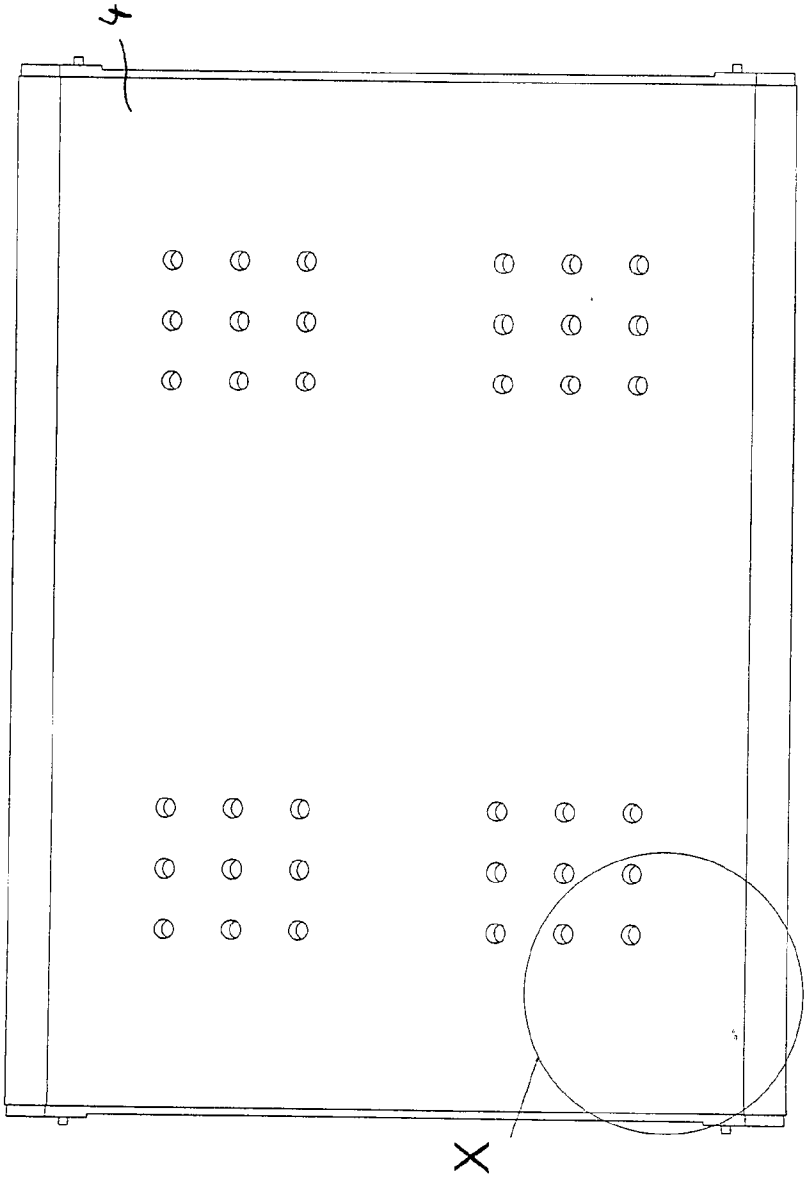


Fig. 10

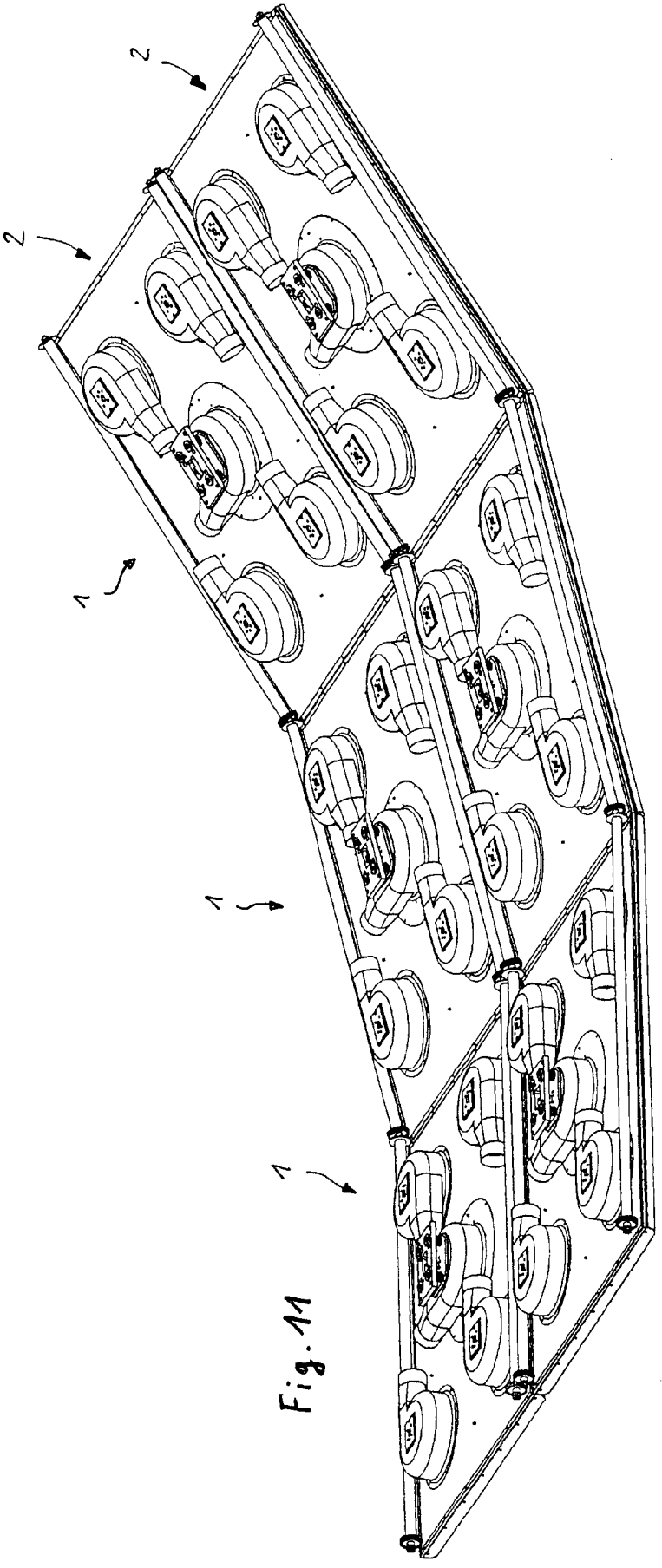


Fig. 11

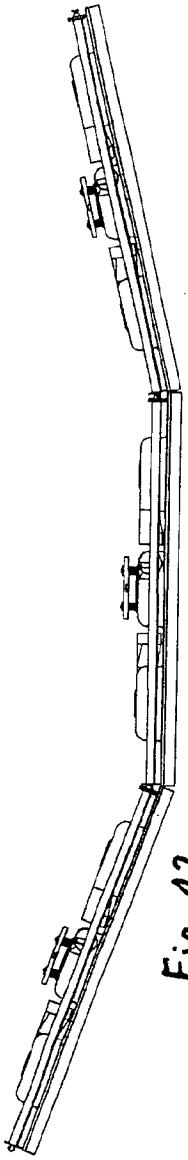


Fig. 12