



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.11.2002 Patentblatt 2002/47

(51) Int Cl.7: **B25B 11/00**

(21) Anmeldenummer: **02008474.5**

(22) Anmeldetag: **15.04.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Rose, Martin**
32339 Espelkamp (DE)
• **Schürmann, Ralf**
32351 Stemwede (DE)

(30) Priorität: **17.05.2001 DE 10124315**

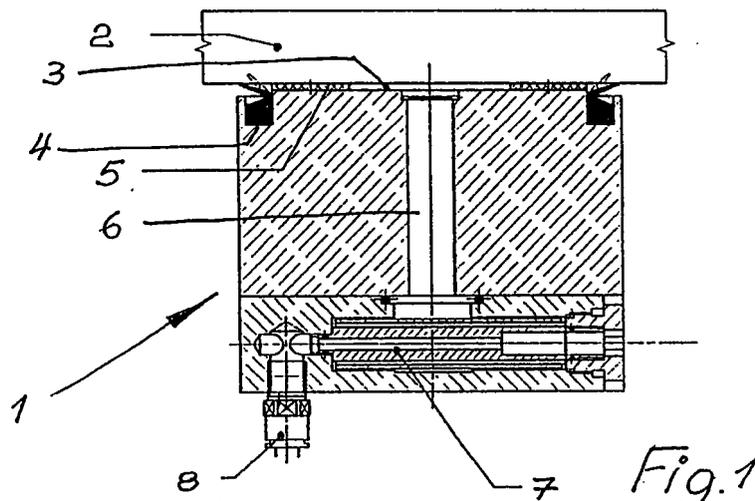
(74) Vertreter: **Elbertzhagen, Otto, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Thielking & Elbertzhagen
Gadderbaumer Strasse 14
33602 Bielefeld (DE)

(71) Anmelder: **IMA Klessmann GmbH**
Holzbearbeitungssysteme
32312 Lübbecke (DE)

(54) **Vakuumspanneinrichtung für Werkstücke für stationär bearbeitende Maschinen**

(57) Eine Vakuumspanneinrichtung für Werkstücke für stationär bearbeitende hat Saugspanner (1), die auf einer Unterstützkonstruktion angeordnet und zwecks Anpassung an unterschiedliche Werkstückformate positionierbar sind. Zum Spannen der auf sie auflegbaren Werkstücke (2) haben die Saugspanner (1) jeweils einen Saugraum (3) an ihrer Oberseite. Um die

Aktivierung und Überwachung der einzelnen Saugspanner (1) einfacher durchführen zu können, hat jeder Saugspanner (1) eine eingebaute Injektordüse (7) als eigenen Unterdruckgenerator. Die Injektordüse (7) ist mit Druckluft betrieben, wozu außen am Saugspanner (1) ein Druckluftanschluß (8) vorgesehen ist, von dem eine Druckluftleitung (12) zu einer Druckluftversorgung (13) führt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vakuumschneinrichtung der im Gattungsbegriff des Patentanspruchs 1 näher bezeichneten Art.

[0002] Eine Vakuumschneinrichtung der gattungsgemäßen Art ist aus dem Dokument DE 44 04 413 C1 bekannt. Solche Vakuumschneinrichtungen haben Saugspanner, die auf auf dem Maschinenbett verfahrbaren Saugbalken angeordnet sind. Die Saugbalken sind in der Hauptbearbeitungsachse der Maschine, der X-Achse verschiebbar, während die Saugspanner selbst auf den Saugbalken in deren Längsrichtung justierbar sind, dies ist in der Regel die Richtung der Y-Achse der Maschine. Es gibt unterschiedliche Systeme, über die die jeweils für einen Bearbeitungsvorgang benötigten Saugspanner an der betreffenden Stelle zur Mitunterstützung eines Werkstücks positioniert werden. Dies geschieht durch Verschiebung der Saugbalken in Richtung der X-Achse und durch Verschiebung der Saugspanner auf den Saugbalken in Richtung der Y-Achse. Trotz einer für das jeweilige Werkstück individuellen Positionierung der Saugspanner, kommt es immer wieder vor, daß ein zu bearbeitendes Werkstück nicht ausreichend fixiert ist. Dies kann an einem Defekt eines einzelnen Saugspanners oder auch an solchen plattenförmigen Werkstücken liegen, die zum sogenannten Schüsseln neigen. Beim Aufspannen eines Werkstücks geht die betreffende Bedienungsperson vorsorglich her und überprüft durch Aufklopfen auf der Werkstückoberseite, ob eine sichere, luftdichte Auflage der Werkstückunterseite auf den einzelnen Saugspannern besteht.

[0003] Bei den beschriebenen Saugspanneinrichtungen wird der Unterdruck den Saugspannern über den jeweiligen Saugbalken zugeführt, wozu es besondere Ventilsysteme gibt, damit nur an der Aufstandsfläche jedes Saugspanners der Unterdruck in den Saugspanner hinein sowie durch den Saugspanner hindurch zu dessen oberen Saugraum geleitet wird. Zur Erkennung eines Vakuumverlustes ist an den Saugbalken ein Vakuumschalter vorgesehen, der einen Unterdruckverlust im Zuleitkanal der Saugbalken anzeigt. Damit ist jedoch noch nicht derjenige Saugspanner identifiziert, an dem der Unterdruckverlust auftritt. Bei den meist drei oder vier Saugspannern, die auf einem Saugbalken angeordnet sind, muß deshalb erst noch nach demjenigen Saugspanner gesucht werden, durch den der Unterdruckverlust verursacht wird.

[0004] Aus der DE-40 28 446 C1 ist eine Unterdruckspannvorrichtung für Werkstücke in anderer Ausführung bekannt, bei der ebenfalls mehrere Saugspanner vorhanden sind, die zum Fixieren von auf die Saugspanner auflegbaren Werkstücken an ihrer Oberseite jeweils einen Saugraum aufweisen. Die Saugspanner sind an ihrer Peripherie mit Unterdruckanschlüssen versehen, die mit Unterdruckquellen zu verbinden sind. Hierbei kann es sich um Venturidüsen handeln.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vakuumschneinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der die Aktivierung und die Überwachung der einzelnen Saugspanner einfacher durchgeführt werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird bei einer Vakuumschneinrichtung der gattungsbildenden Art nach der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] Für die Erfindung ist wesentlich, daß die Unterdruckerzeugung an jedem einzelnen Saugspanner selbst den Aufbau der gesamten Vakuumschneinrichtung wesentlich vereinfacht, weil die für die Injektordüsen der Saugspanner benötigte Druckluft leichter verfügbar ist und insbesondere aus der in einem Produktionsbetrieb in der Regel vorhandenen zentralen Druckluftversorgungsanlage entnommen werden kann. Darüberhinaus erfordert die Druckluftzuleitung zu den einzelnen Saugspannern weitaus geringere Querschnitte, als sie für eine Unterdruckversorgung der Saugspanner erforderlich ist. Auch die Schaltzeiten beim Aufbau und dem Abbau des Unterdrucks bei den einzelnen Saugspannern ist wesentlich verkürzt, dies liegt vor allem an dem kurzen Weg, der zwischen der Injektordüse eines Saugspanners und seinem Saugraum besteht. So bedarf es vor allem einer zwangsweisen Belüftung des Unterdrucksystems nicht, welches man bei einer für eine Maschine zentralen Unterdruckversorgung für ein schnelles Entspannen der Werkstücke vorsehen muß.

[0008] Ferner ist wichtig, daß die zu den einzelnen Saugspannern hinführenden Druckluftzuleitungen nicht nur geringere Querschnitte gegenüber einer Vakuumzuleitung vergleichbarer Leistung aufweisen, sondern auch anders geführt werden können, weil beim Biegen über enge Radien eine Querschnittsveränderung infolge des inneren, stützenden Überdrucks unschädlich ist. So können hier die für elektrische Leitungen und Hydraulikleitungen bekannten Kabelschleppvorrichtungen ebenso für die Druckluftzuleitungen verwendet werden, womit vor allem bei maschinell positionierbaren Saugspannern eine kollisionsfreie Führung der Druckluftzuleitungen leicht möglich ist, die parallel mit einer elektrischen Leitungsführung zur Überwachung und zur sonstigen Energieversorgung jedes einzelnen Saugspanners vorgesehen werden kann.

[0009] Letztlich ist die neue Vakuumschneinrichtung auch energiesparender, denn bei gleicher Leistung ist nicht nur der Energieaufwand für die Druckluftherzeugung gegenüber der Vakuumherzeugung geringer, Druckluft läßt sich auch einfacher speichern, ständig laufende Pumpen wie bei der Vakuumversorgung sind nicht erforderlich.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungsmerkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0011] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel noch näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 - 3 einen Saugspanner einer Vakuumspanneinrichtung im Längsschnitt, im Querschnitt und in der Draufsicht,

Fig. 4 das pneumatische Schaltbild mehrerer Saugspanner einer Vakuumspanneinrichtung und

Fig. 5 die Seitansicht eines Tragbalkens für Saugspanner der in Rede stehenden Art.

[0012] Die Figuren 1 - 3 zeigen den konstruktiven Aufbau eines Saugspanners 1, der an seiner Oberseite einen Saugraum 3 hat, der bei den Figuren 1 und 2 nach oben hin mittels eines zu spannenden Werkstücks 2 abgedeckt ist. Die Auflage des Werkstücks 2 oberseitig auf dem Saugspanner 1 erfolgt über gummierte Auflagen 5 geringer Dicke, die beim Unterdruckaufbau ein räumliches Zusammenfallen des Saugraums 3 verhindern. Umlaufend ist der Saugraum 3 mittels einer Lippendichtung 4 abdichtbar, die sich an die Unterseite der Werkstücke 2 anlegt.

[0013] Der Saugraum 3 ist über einen Saugkanal 6 mit einer Injektordüse 7 verbunden, die nach dem Venturiprinzip anberbeitet und mit Druckluft versorgt werden muß. Die Injektordüse 7 ist vorzugsweise mehrstufig ausgeführt und kann ein Vakuum bis 0,9 bar erzeugen. Je nachdem wie luftdurchlässig das betreffende Werkstück 2 ist, kann mit einer derart leistungsfähigen Injektordüse 7 noch ein Unterdruck von 0,6 bis 0,8 bar aufrechterhalten werden, wozu ein Speisedruck in der Größenordnung von 3 - 6 bar erforderlich ist und der Luftverbrauch etwa 0,5 NI/s beträgt. An der Außenseite hat der Vakuumspanner 7 einen Druckluftanschluß 8, der mit der Einlaßseite der Injektordüse 7 in Verbindung steht, siehe Fig. 1.

[0014] Wie Fig. 2 deutlich macht, ist vom oberen Saugraum 3 noch ein Prüfkanal 9 bis zur Unterseite des Saugspanners 1 geführt, daran ist ein Vakuumschalter 10 angeschlossen, der einen elektrischen Anschluß 11 für eine Signalleitung aufweist. Der Vakuumschalter 10 ist auf einen Vakuumgrenzdruck eingestellt, und er erzeugt ein Signal, wenn dieser Vakuumgrenzdruck nach oben oder nach unten hin überschritten wird. Das dient dazu, die Aufrechterhaltung des für den jeweiligen Spannvorgang erforderlichen Unterdrucks im Saugraum 3 des Vakuumspanners 1 überwachen zu können.

[0015] Fig. 4 zeigt, wie eine Mehrzahl von Saugspannern 1 pneumatisch und elektrisch geschaltet sind, um bei Verwendung einer solch kompletten Vakuumspanneinrichtung in einer programmgesteuerten Bearbeitungsmaschine auch die Steuerung und Überwachung der Vakuumspanneinrichtung über das Maschinenprogramm vornehmen zu können.

[0016] Jeder der Saugspanner 1 ist über seinen Druckluftanschluß 8 mit einer Druckluftleitung 12 verbunden, die zu einer Druckluftversorgung 13 - 15 führt.

Die Druckluftversorgung 13 - 15 umfaßt eine Verteilereinheit 13, die für jeden der Saugspanner 1 ein Pneumatikventil 14 hat, welches zumindest dann geöffnet ist, wenn der zugehörige Saugspanner 1 für den jeweiligen Bearbeitungsvorgang zu aktivieren ist. Die Verteilereinheit 13 ist über eine Druckluftzuleitung 15 mit einer geeigneten Druckluftquelle verbunden.

[0017] Der Vakuumschalter 10 jedes Saugspanners 1 ist mittels elektrischer Leitungen 16 mit einer Signalauswertung 17 verbunden, welche die von den Vakuumschaltern 10 jedes für das Spannen eines Werkstücks benötigten Saugspanners 1 kommenden Signale überwacht. Wird festgestellt, daß schon bei nur einem der aktiven, für den jeweiligen Spannvorgang benötigten Saugspanner 1 ein Unterdruckverlust auftritt, hier also das Vakuum unter denjenigen Grenzwert sinkt, auf den der zugehörige Vakuumschalter 10 eingestellt ist, dann erzeugt die Signalauswertung 17 ein Warnsignal, das zum einen optisch oder akustisch wahrnehmbar gemacht werden kann und zum anderen so in das Programm der Maschinensteuerung eingreift, daß ein bevorstehender Bearbeitungsvorgang gar nicht erst startet oder ein bereits laufender Bearbeitungsvorgang sofort abgebrochen wird.

[0018] Die vorstehend diskutierte Überwachungsmöglichkeit zielt darauf ab, für den Fall, daß ein für den jeweiligen Spannvorgang benötigter Saugspanner 1 nicht ordnungsgemäß funktioniert, ein Schaden an der Bearbeitungsmaschine oder gar eine Gefährdung der Bedienungspersonen durch ein sich lösendes Werkstück nicht vorkommen kann. Bei einer programmgesteuerten Maschine, bei der über das Maschinenprogramm die Positionierung der Saugspanner 1, die für die Bearbeitung des jeweiligen Werkstücks benötigt werden, maschinell vorgenommen wird, ergibt sich ein weiterer Vorteil hinsichtlich der Werkstückspannvorgänge. Denn zu Beginn eines Spannvorganges können zunächst alle Saugspanner 1 mittels Druckluft versorgt werden, entsprechend sind die in Fig. 4 gezeigten Ventile 14 sämtlicher Saugspanner, also auch die der nicht benötigten Saugspanner 1, offen. Über das Maschinensteuerprogramm werden in der Auswertereinheit 17 die Vakuumschalter 10 der einzelnen Saugspanner 1 abgefragt, und diejenigen Saugspanner 1, für die über die Vakuumschalter 10 ein ausreichender Unterdruck nicht signalisiert wird, wird die Druckluftversorgung über das betreffende Ventil 14 der Druckluftversorgung 13 abgeschaltet. Liegt ein Störfall nicht vor, was die Regel ist, handelt es sich bei den abgeschalteten Saugspannern 1 um diejenigen, die für den jeweiligen Spannvorgang nicht benötigt werden. Denn bei diesen Saugspannern 1 kann sich infolge fehlender Abdichtung des Saugraums 3, weil darauf das betreffende Werkstück nicht aufliegt, ein Vakuum nicht aufbauen. So vereinfacht sich die Steuerung der Druckluftversorgung der für die einzelnen Spannvorgänge benötigten Saugspanner 1 erheblich.

[0019] Fig. 5 zeigt, wie in praktischer Ausführung die

Saugspanner 1 auf einem Tragbalken 18 in dessen Längsrichtung verschieblich angeordnet sind. Oberseitig und längsseitig hat der Tragbalken 18 Führungseinrichtungen für einen Schlitten 20, auf dem jeweils einer der Saugspanner 1 aufgebaut ist. Die entsprechend in Längsrichtung des Führungsbalkens 18, also in Richtung der Y-Achse der Maschine verfahrbaren Schlitten 20 sind mechanisch mit einer Schleppvorrichtung 19 gekuppelt, über welche die elektrischen Leitungen 16 zur Signalübertragung (Fig. 4) und die sonstigen der Energieversorgung dienenden Zuleitungen, vor allem aber auch die Druckluftleitungen 12 zur Druckluftversorgung der Saugspanner 1 geführt sind.

Patentansprüche

1. Vakuumspanseinrichtung für Werkstücke für stationär bearbeitende Maschinen, insbesondere für Bearbeitungszentren zum Fräsen, Bohren und/oder Aufbringen von Kantenstreifen an Platten aus Holz und/oder Holzaustauschstoffen für den Möbelbau oder Innenausbau, mit Saugspannern (1), die auf einer Unterstützungskonstruktion angeordnet und zwecks Anpassung an unterschiedliche Werkstückformate positionierbar sind und die zum Spannen der auf sie auflegbaren Werkstücke (2) jeweils einen Saugraum (3) an ihrer Oberseite haben, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeder Saugspanner (1) eine eingebaute Injektordüse (7) als eigenen Unterdruckgenerator hat, die mittels Druckluft betrieben ist, wozu außen am Saugspanner (1) ein Druckluftanschluß (8) vorgesehen ist, von dem eine Druckluftleitung (12) zu einer Druckluftversorgung (13) führt.
2. Vakuumspanseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeder Saugspanner (1) einen Vakuumschalter (10) hat, der mit dem Saugraum (3) verbunden ist und der ein das Überschreiten bzw. Unterschreiten eines eingestellten Vakuumgrenzwertes anzeigendes, elektrisches Signal erzeugt.
3. Vakuumspanseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Druckluftversorgung (13 - 15) eine Verteilereinheit (13) aufweist, mit der jeder einzelne Saugspanner (1) für sich mittels zugeleiteter Druckluft aktivierbar ist.
4. Vakuumspanseinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vakuumschalter (10) aller Saugspanner (1) mittels elektrischer Leitungen (16) mit einer Signalauswertung (17) verbunden sind, die ein Warnsignal erzeugt, wenn bei bereits einem der aktivierten Saugspanner (1) ein Vakuumverlust auftritt.
5. Vakuumspanseinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei anstehendem Warnsignal der Signalauswertung (17) in die Steuerung der zugehörigen Maschine derart eingegriffen wird, daß der bevorstehende Bearbeitungsgang bzw. der laufende Bearbeitungsgang blockiert wird.
6. Vakuumspanseinrichtung nach einem der Ansprüche 3-5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zugehörige Maschine programmgesteuert ist und die Positionierung sowie die Aktivierung der für den jeweiligen Bearbeitungsvorgang benötigten Saugspanner (1) und die Vakuumüberwachung der jeweils aktivierten Saugspanner (1) über das Maschinensteuerprogramm vorgenommen wird.
7. Vakuumspanseinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** beim Aktivieren der für einen Bearbeitungsvorgang benötigten Saugspanner (1) zunächst alle vorhandenen, auch die nicht benötigten Saugspanner (1) mit Druckluft versorgt werden und über die von den Vakuumschaltern (10) an den Saugspannern (1) gelieferten Signale alle Saugspanner daraufhin abgefragt werden, ob ein ausreichendes Vakuum oberhalb des eingestellten Grenzwertes vorliegt oder nicht, und daß die Druckluft-Zufuhr derjenigen Saugspanner (1) abgesperrt wird, für die ein Vakuum oberhalb des Grenzwertes nicht signalisiert ist.

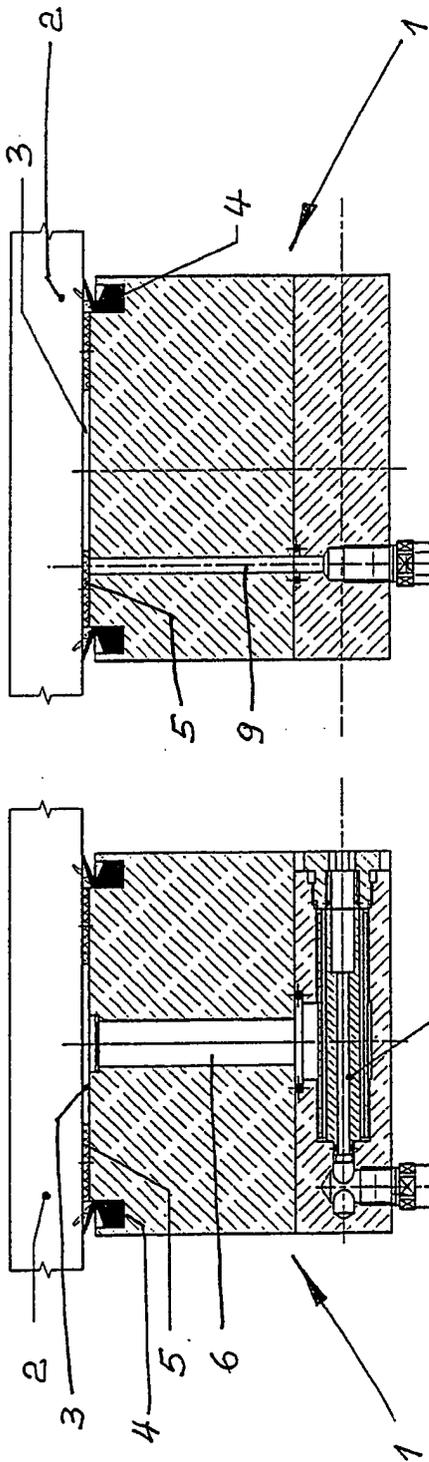


Fig. 1

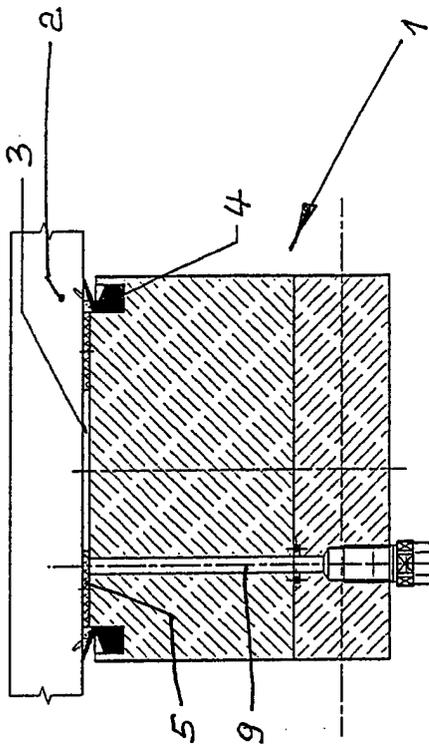


Fig. 2

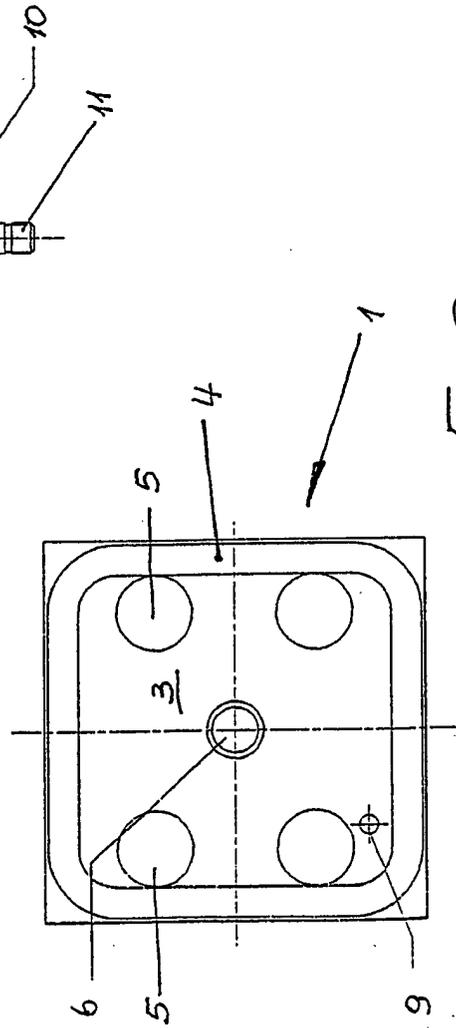


Fig. 3

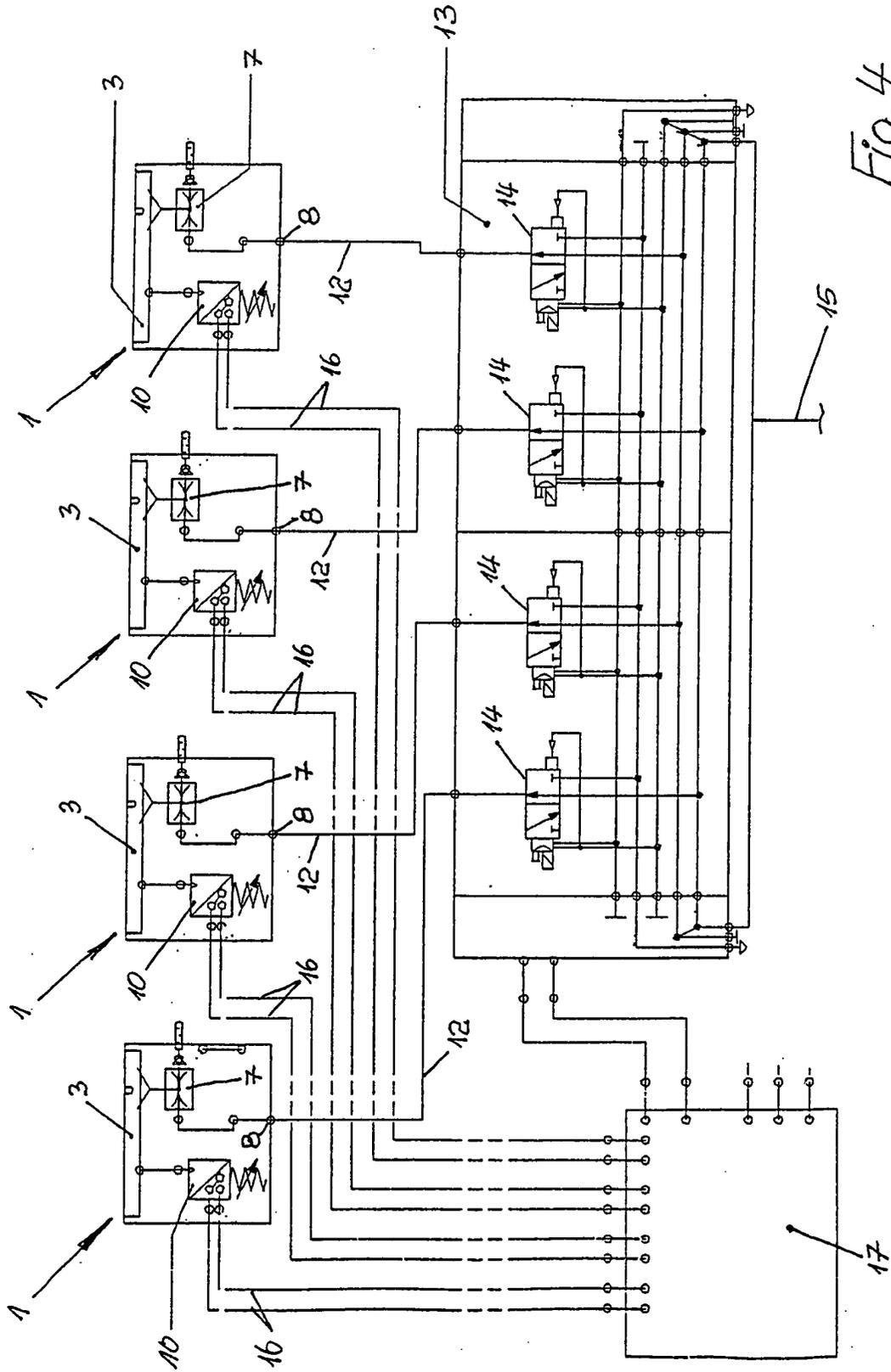


Fig. 4

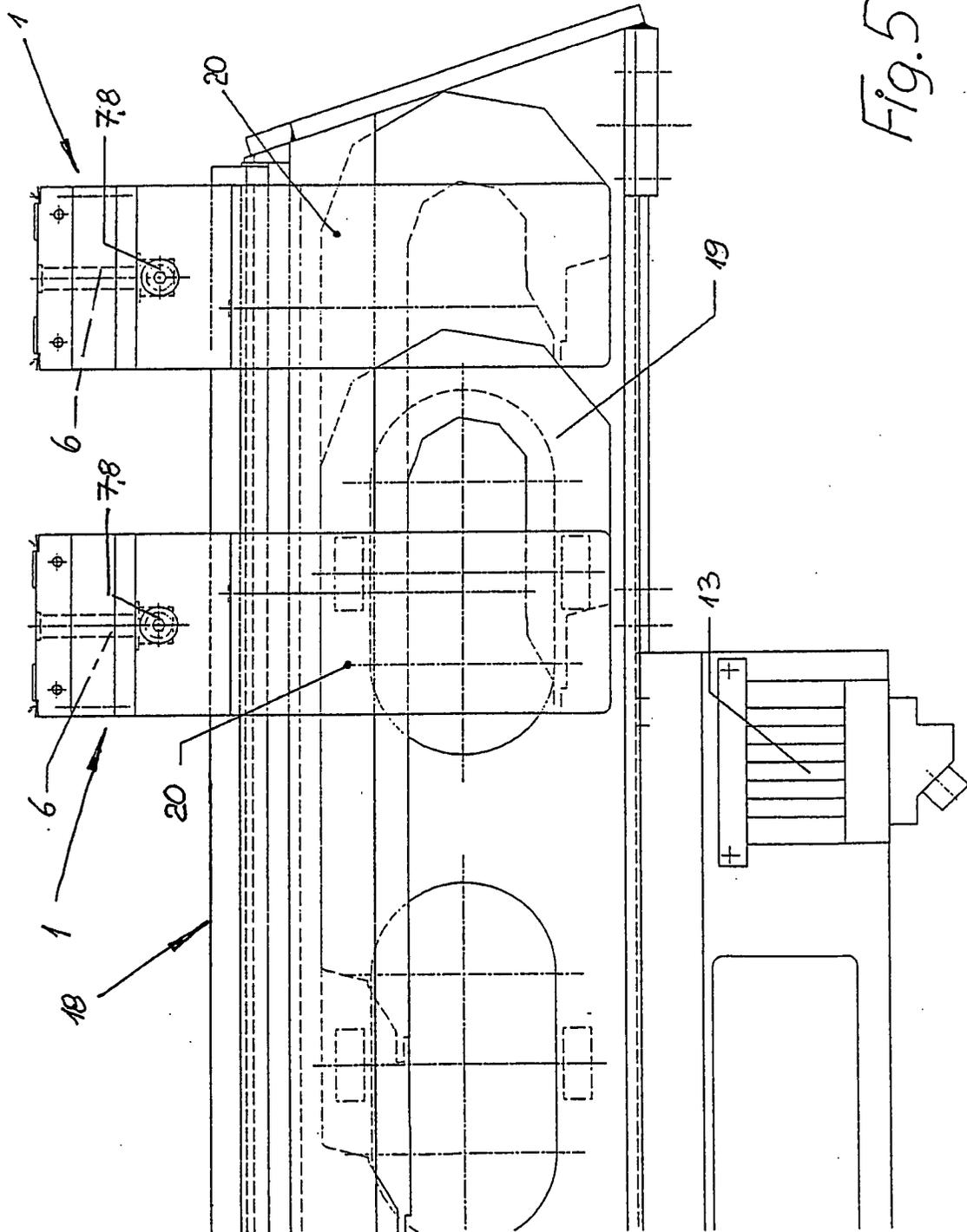


Fig. 5