

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 911 118 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.04.1999 Patentblatt 1999/17

(51) Int. Cl.⁶: **B25B 11/00**

(21) Anmeldenummer: **98114648.3**

(22) Anmeldetag: **04.08.1998**

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

(72) Erfinder:
• **Schmalz, Kurt, Dr.**
72280 Dornstetten (DE)
• **Stockburger, Rolf**
72293 Glatten (DE)

(30) Priorität: **22.10.1997 DE 19746497**

(71) Anmelder: **J. Schmalz GmbH**
D-72293 Glatten (DE)

(74) Vertreter:
Steimle, Josef, Dipl.-Ing.
Patentanwälte
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker,
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)

(54) **Vakuumspannsystem**

(57) Bei einem Vakuumspannsystem mit einer Auflagebasis und einem Blocksauger zum Spannen eines Werkstücks können der Blocksauger und das Werkstück über einen Unterdruckkreis gespannt werden. Der

Blocksauger ist beliebig auf die Auflagebasis aufsetzbar.

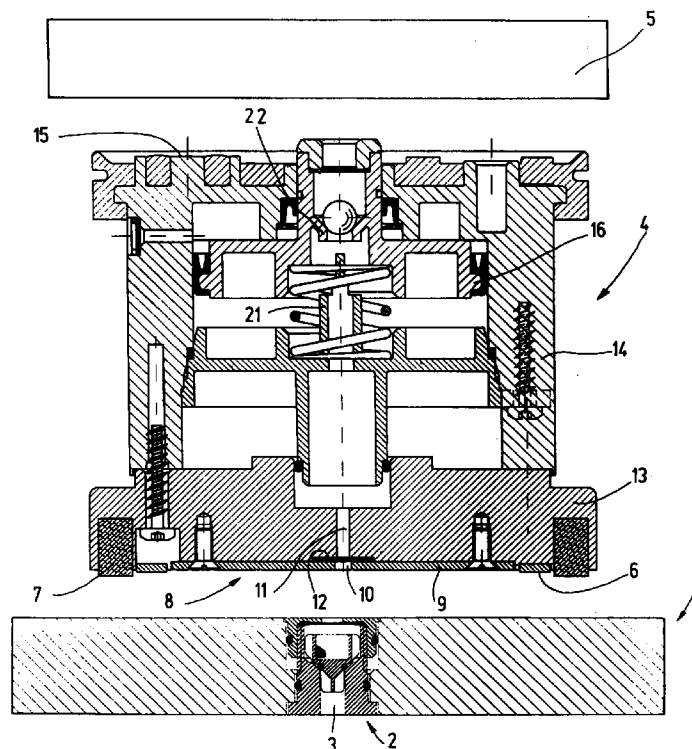


Fig.1

EP 0 911 118 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Vakuumspannsystem mit einer Auflagebasis und einem auf eine Auflagefläche der Auflagebasis aufsetzbaren Blocksauger, auf welchen das zu spannende Werkstück auflegbar sind, wobei die Auflagefläche der Auflagebasis mit Absperrventilen versehen ist, über welche Luft absaugbar ist und dadurch der Blocksauger und/oder das Werkstück gespannt wird, und der Blocksauger auf seiner auf der Auflagefläche aufliegenden Unterseite eine wenigstens ein Absperrventil umgrenzende Dichtung aufweist, durch welche ein abgeschlossener Raum gebildet wird, welcher über das Absperrventil evakuierbar ist.

[0002] Insbesondere bei Holzbearbeitungsmaschinen sind Spannbalken bekannt, auf welche Blocksauger aufgesetzt werden, welche zum Spannen des zu bearbeitenden Werkstücks, zum Beispiel Holzplatten oder dergleichen, dienen. Nach dem Aufsetzen der Blocksauger auf die Spannbalken werden diese an den Spannbalken festgesaugt, so dass sie fixiert sind. Dies erfolgt dadurch, dass ein oder mehrere in einem ersten Unterdruckkreis vorgesehene Absperrventile geöffnet werden, über welche ein an der Unterseite des Blocksaugers vorgesehener abgeschlossener Raum mit dem ersten Unterdruckkreis verbunden wird. Nach dem Auflegen des Werkstücks auf die Blocksauger wird an einem zweiten Unterdruckkreis ein Unterdruck angelegt und dadurch das Werkstück vom Blocksauger angesaugt. Dies erfolgt dadurch, dass an der Oberseite des Blocksaugers ein Spannraum vorgesehen ist, welcher über eine durch den Blocksauger hindurchgehende Verbindungsleitung mit der Unterseite des Blocksaugers verbunden ist und aus dem dort vorgesehenen Raum zum Spannen des Blocksaugers am Spannbalken ausmündet. Diese Verbindungsleitung ist mit dem zweiten Unterdruckkreis verbunden. Zum Spannen des Werkstücks wird zunächst der Blocksauger positioniert und dann das Werkstück gespannt. Diese Spannsysteme haben den wesentlichen Vorteil, dass die Blocksauger zentral gespannt und über die Blocksauger die Werkstücke zentral angesaugt werden können. Es bedarf also keiner Schlauchverbindung zu jedem einzelnen Blocksauger, die sich oftmals als störend auswirken. Das Werkstück kann also gelöst werden, ohne dass der Blocksauger gelöst wird.

[0003] Es hat sich jedoch auch gezeigt, dass die Spannbalken relativ aufwendig sind, da sie mit zwei Unterdruckkreisen versehen werden müssen. Außerdem müssen die Spannbalken an den von Blocksaugern nicht belegten Stellen mit jeweils zwei Absperrventilen versehen sein, so dass die beiden Unterdruckkreise dort verschlossen werden können. Außerdem können die Blocksauger auf den Spannbalken nur linear, dass heißt in einer Richtung verschoben werden, welche der Längsrichtung des Spannbalkens entspricht. In Querrichtung hierzu müssen die Spannbalken zueinander verschoben werden. Sollen nachein-

ander unterschiedliche Werkstücke bearbeitet werden, so kann dies u.U. zu einem erheblichen Einstellaufwand führen. Außerdem können die Blocksauger in der Regel nicht gedreht werden.

[0004] Es sind auch Spanntische bekannt, auf welche die Blocksauger beliebig aufsetzbar sind. Dies hat den Vorteil, dass die Lage der einzelnen Blocksauger exakt an die Form des Werkstücks angepasst werden kann. Außerdem sind Lageveränderungen der Blocksauger relativ einfach möglich.

[0005] Als Nachteil wird bei diesen Spanntischen jedoch angesehen, dass die einzelnen Blocksauger über Schlauchleitungen mit dem Unterdruckversorgern verbunden werden müssen. Diese Schlauchleitungen wirken sich jedoch bei der Bearbeitung des Werkstücks als störend aus, da sie zum einen neben den Blocksaugern auf dem Spanntisch liegen und vom Bearbeitungsabfall zugedeckt werden. Außerdem können derartige Schlauchleitungen sehr leicht beschädigt werden.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die zuvor geschilderten Nachteile zu eliminieren und/oder ein Vakuumspannsystem bereitzustellen, welches relativ einfach aufgebaut ist und eine flexiblere Handhabung zulässt.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Abstand zweier Absperrventile oder der Abstand derer Strömungsquerschnitte in der Aufsetzebene der Auflagebasis kleiner oder gleich groß ist, wie der Abstand zweier einander gegenüber liegender, die Absperrventile umgrenzenden Dichtungen oder zumindest zweier einander gegenüber liegender Dichtkanten der Dichtungen des Blocksaugers.

[0008] Auf diese Weise ist sichergestellt, dass beim Aufsetzen des Blocksaugers auf die Auflagebasis der von der Dichtung umgrenzte Raum an der Unterseite des Blocksaugers auf jeden Fall auf einem Absperrventil aufsitzt, so dass dieser Raum mit Unterdruck versorgt werden kann.

[0009] Das Spannen des Werkstücks erfolgt also über den Raum, welcher zum Spannen des Blocksaugers dient. Diese erfindungsgemäße Lösung hat den wesentlichen Vorteil, dass zum Spannen des Blocksaugers und zum Spannen des Werkstücks lediglich ein einziger Unterdruckkreis benötigt wird. Somit ist auch der Aufbau der Auflagebasis, zum Beispiel eines Spannbalkens, wesentlich einfacher als bei Systemen mit zwei Unterdruckkreisen.

[0010] Da lediglich ein einziger Unterdruckkreis benötigt wird, bedarf es auch lediglich eines Absperrventils für die Ansaugöffnungen der Auflagebasis, so dass die Anzahl der Absperrventile gegenüber bekannten Ausführungsformen halbiert ist. Außerdem muss der Blocksauger beim erfindungsgemäßen Vakuumspannsystem nicht in einer bestimmten Ausrichtung auf die Auflagebasis aufgesetzt werden. Beim Stand der Technik muss der Blocksauger stets so aufgesetzt werden, dass die eine Ansaugöffnung mit dem Raum zum Ansaugen des Blocksaugers und die andere Ansaugöffnung mit der

Verbindungsleitung zum Spannraum kommuniziert. Wird der Blocksauger gedreht aufgesetzt, falls überhaupt möglich, kann dies zu Fehlfunktionen führen. Da der Blocksauger jedoch nur in einer bestimmten Position bzw. Aufstellung aufgesetzt werden kann, sind die Anwendungsmöglichkeiten bei den bekannten Spannsystemen eingeschränkt. Beim erfindungsgemäßen Spannsystem wird mit einer einzigen Ansaugöffnung in der Auflagebasis sowohl der Blocksauger als auch das Werkstück gespannt. Daher kann der Blocksauger auch jede gewünschte Position auf der Auflagebasis einnehmen, da der Raum zum Spannen des Blocksaugers mit einer Ansaugöffnung der Auflagebasis kommuniziert.

[0011] Vorteilhaft ist die das Absperrventil umgrenzende Dichtung des Blocksaugers breiter als der Querschnitt der Strömungsöffnung des Absperrventils. Auf diese Weise werden Leckagen vermieden durch lediglich teilweise vom Blocksauger überdeckte Absperrventile, was zu Fehlfunktionen, dass heißt mangelhaftes Ansaugen des Blocksaugers führen könnte. Wird der Blocksauger in der Art auf die Auflagebasis aufgesetzt, dass die Dichtung auf einem Absperrventil aufsitzt, so ist dieses vollständig verschlossen. Wird dieses Absperrventil dennoch betätigt, dass heißt geöffnet werden, dann wird ein Durchströmen von der Dichtung verhindert. Befindet sich das Absperrventil innerhalb des Raumes und wird teilweise von der Dichtung überdeckt, dann wird der Raum zum Spannen des Blocksaugers dennoch zuverlässig mit Unterdruck versorgt. Ragt das Absperrventil jedoch teilweise ins Freie und wird teilweise von der Dichtung abgedeckt, dann wird dass Absperrventil nicht geschaltet. Aufgrund der breiten Dichtung wird aber der Raum zum Spannen des Blocksaugers nicht über das Absperrventil mit der Außenseite, dass heißt mit der Umgebung verbunden.

[0012] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Unterseite des Blocksaugers im abgeschlossenen Raum ein ferromagnetisches Element aufweist. Auf diese Weise wird bereits durch das Aufsetzen des Blocksaugers auf die Auflagebasis die unter dem ferromagnetischen Element sich befindenden Absperrventile geöffnet. Das ferromagnetische Element ist derart innerhalb des von der Dichtung umgrenzenden Raumes vorgesehen, dass alle die innerhalb dieses Raumes sich befindenden Absperrventile geöffnet werden.

[0013] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Blocksauger modular aufgebaut und weist austauschbare Oberteile für unterschiedliche Werkstückgrößen auf. Dies hat den wesentlichen Vorteil, dass für bestimmte Werkstücke, z.B. sehr schmale Werkstücke, Werkstücke mit schwierig festzusaugenden Obeflächen usw. nicht jeweils ein spezieller Blocksauger bereitgestellt werden muss, sondern lediglich der Blocksauger mit einem speziellen Aufsatz versehen werden muss.

[0014] Durch diese erfindungsgemäße Ausgestaltung des Vakuumspannsystems kann die Auflagebasis ein

Spannbalken oder ein Spanntisch sein, wobei der Spanntisch von mehreren miteinander koppelbaren Spannmodulen aufgebaut sein kann. Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann der Blocksauger an einer beliebigen Position des Spanntisches aufgesetzt werden, wobei es keiner exakten Ausrichtung des Blocksaugers bedarf. Durch ein geeignetes Maschinenprogramm kann zum Beispiel die erforderliche Anzahl von Blocksaugern errechnet und es können die optimalen Positionen der Blocksauger auf dem Spanntisch zum Spannen des Werkstücks bestimmt werden. Diese Positionen können zum Beispiel mittels eines Laserstrahls auf dem Spanntisch angezeigt werden, so dass dort die Blocksauger positioniert werden können. Auf diese Weise können die Werkstücke zum einen optimal gehalten, zum anderen optimal unterstützt werden, so dass Schwingungen beim Bearbeiten der Werkstücke weitestgehend vermieden werden.

[0015] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel im einzelnen beschrieben ist. Dabei können die in der Zeichnung dargestellten und in der Beschreibung sowie in den Ansprüchen erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch einen Blocksauger sowie die Auflagebasis gemäß der Erfindung;

Figur 2 eine Ansicht auf die Unterseite des Blocksaugers; und

Figur 3 eine Draufsicht auf eine als Spanntisch ausgebildete Auflagebasis.

[0016] In der Figur 1 ist der obere Teil einer insgesamt mit 1 bezeichneten Auflagebasis dargestellt, in welchem ein Absperrventil 2 angeordnet ist. Über dieses Absperrventil 2, welches in der Figur 1 seine Schließlage einnimmt, wird ein Strömungskanal 3 geöffnet, bzw. verschlossen. Oberhalb des Absperrventils 2 befindet sich ein insgesamt mit 4 bezeichneter Blocksauger, über welchen ein Werkstück 5, zum Beispiel eine Spanplatte oder dergleichen, angesaugt und festgehalten werden kann. Der Blocksauger 4 besitzt an seiner Unterseite 6 eine umlaufende Dichtung 7, welche einen Raum 8 abgrenzt. Innerhalb dieses Raumes 8 ist an der Unterseite 6 eine aus ferromagnetischem Material bestehende Platte 9, zum Beispiel eine Stahlplatte, festgeschraubt. Diese Platte 9 weist eine zentrale Öffnung 10 auf, welche mit einem Strömungskanal 11 fluchtet. Unmittelbar hinter der Öffnung 10 befindet sich ein Sieb 12. Die Dichtung 7 und die Platte 9 befinden sich an einem Unterteil 13 des Blocksaugers 4. Auf die-

ses Unterteil 13 ist ein Oberteil 14 aufgeschraubt, auf dessen Oberseite 15 das Werkstück 5 aufgelegt wird.

[0017] Die Figur 2 zeigt die Unterseite 6 des Unterteils 13 des Blocksaugers und insbesondere die Platte 9, die mittels vier Schrauben 34 am Unterteil 13 befestigt ist. In der Mitte befindet sich die zentrale Öffnung 10. Um die Platte 9 umlaufend befindet sich die Dichtung 7, die eine gewisse Breite B aufweist.

[0018] Die Figur 3 zeigt einen Spanntisch 42 als Ausführungsform der Auflagebasis 1. Dieser Spanntisch 42 wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel von drei Modulen 43 bis 45 aufgebaut, die mit ihren Längsseiten aneinandergesteckt werden können. Die Module sind mit in Längsrichtung verlaufenden Strömungskanälen 46 versehen, in welche die Strömungskanäle 3 einmünden. Die Stirnseiten 47 der Module 43 bis 45 sind an ein Sammelmodul 48 angeschlossen, über welches zentral alle Strömungskanäle 46 mit Unterdruck versorgt werden können. Auf diese Weise können Spanntische 42 mit nahezu beliebiger Größe aufgebaut werden.

[0019] Die Strömungskanäle 3 weisen eine Breite b auf. Außerdem ist der größte Abstand a zweier benachbarter Absperrventile 2 kleiner als der kleinste Abstand A einander gegenüberliegender Dichtungen 7 an der Unterseite des Blocksauger 4 (Figur 2). Auf diese Weise wird sichergestellt, dass beim Aufsetzen eines Blocksaugers 4 auf einen Spanntisch 42 der Raum 8 auf jeden Fall über einem Absperrventil 2 liegt, so dass dieser auf jeden Fall mit Unterdruck versorgt werden kann. Als Absperrventil 2 kann auch ein Tastventil oder ein Strömungsventil, welches z.B. auch einen Bypass aufweisen kann, verwendet werden.

Patentansprüche

1. Vakuumspannsystem mit einer Auflagebasis (1) und einem auf eine Auflagefläche der Auflagebasis (1) aufsetzbaren Blocksauger (4) auf welchen zu spannende Werkstücke (5) auflegbar sind, wobei die Auflagebasis (1) mit Absperrventilen (2) versehen ist, über welche Luft absaugbar ist und dadurch der Blocksauger (4) und/oder das Werkstück (5) gespannt wird, und der Blocksauger (4) auf seiner auf der Auflagefläche aufliegenden Unterseite (6) eine wenigstens ein Absperrventil (2) umgrenzende Dichtung (7) aufweist, durch welche ein abgeschlossener Raum (8) gebildet wird, welcher über das Absperrventil (2) evakuierbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand (a) zweier Absperrventile (2) oder der Abstand (a) derer Strömungsquerschnitte in der Aufsetzebene der Auflagebasis (1) kleiner oder gleich groß ist, wie der Abstand (A) zweier einander gegenüber liegender, die Absperrventile (2) umgrenzender Dichtungen (7) oder zumindest zweier einander gegenüber liegender Dichtkanten der Dichtungen (7) des Blocksaugers (4).
2. Vakuumspannsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die das Absperrventil (2) umgrenzende Dichtung (7) des Blocksaugers (4) breiter ist (Breite B) als der Strömungsquerschnitt des Absperrventils (2) (Breite b).
3. Vakuumspannsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterseite (6) des Blocksauger (4) insbesondere im abgeschlossenen Raum (8) ein ferromagnetisches Element (Platte 9) aufweist.
4. Vakuumspannsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Blocksauger (4) modular aufgebaut ist und austauschbare Oberteile (14) für unterschiedliche Werkstückgrößen aufweist.
5. Vakuumspannsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflagebasis (1) ein Spannbalken oder ein Spanntisch (42) ist, welcher insbesondere von einem oder mehreren koppelbaren Spannmodulen (43, 44, 45) gebildet wird.
6. Vakuumspannsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Position mehrerer Blocksauger (4) abhängig von der Form des Werkstücks (5) über ein Maschinenprogramm bestimmbar ist und insbesondere die Position z.B. über einen Laser auf der Auflagebasis (1) anzeigbar ist.
7. Vakuumspannsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterdruckversorgung des Blocksaugers schlauchlos erfolgt.
8. Vakuumspannsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Absperrventil (2) ein elektromagnetisch oder durch Laserstrahl betätigbares Ventil, ein Strömungsventil oder ein Tastventil ist.

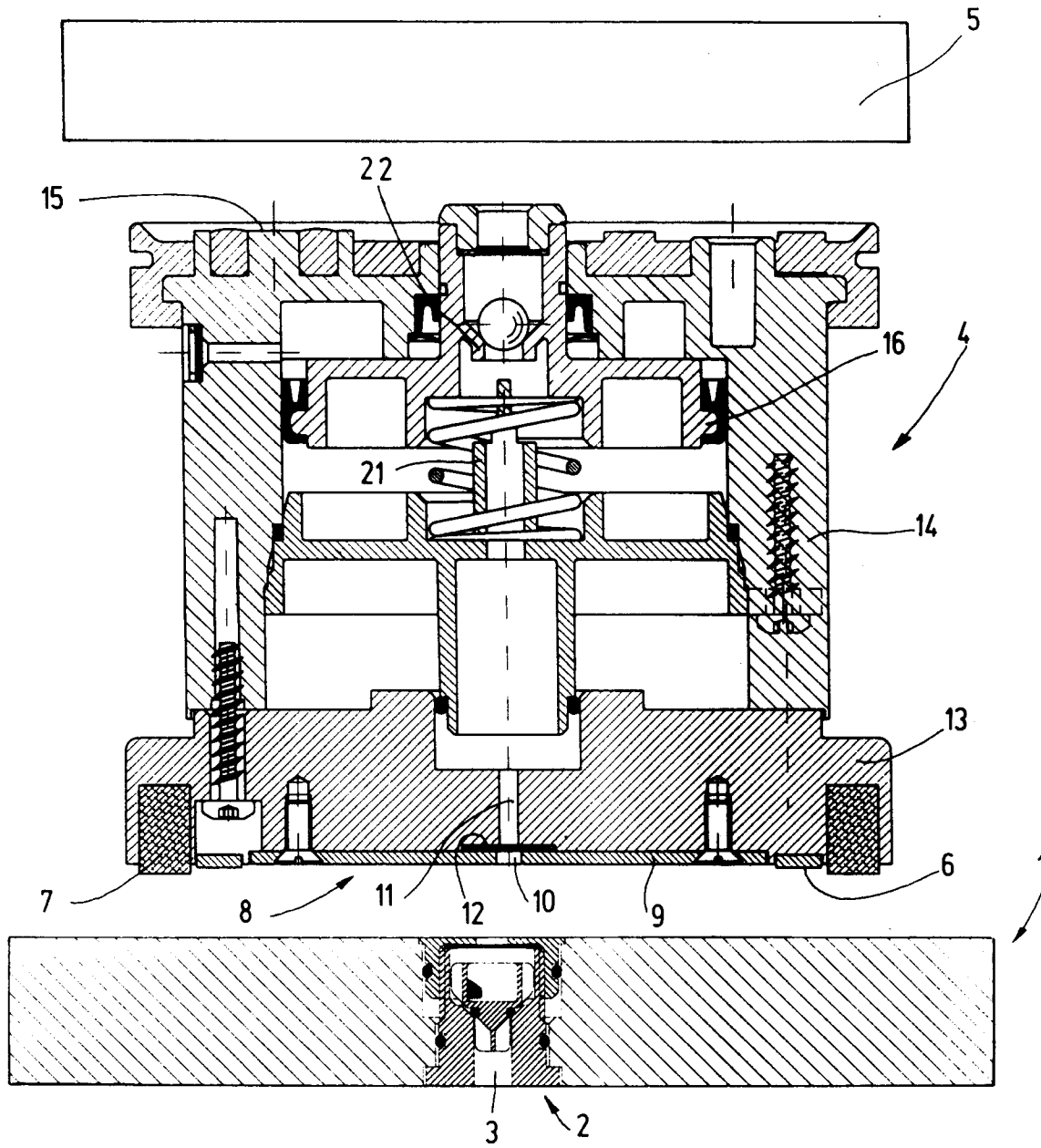


Fig.1

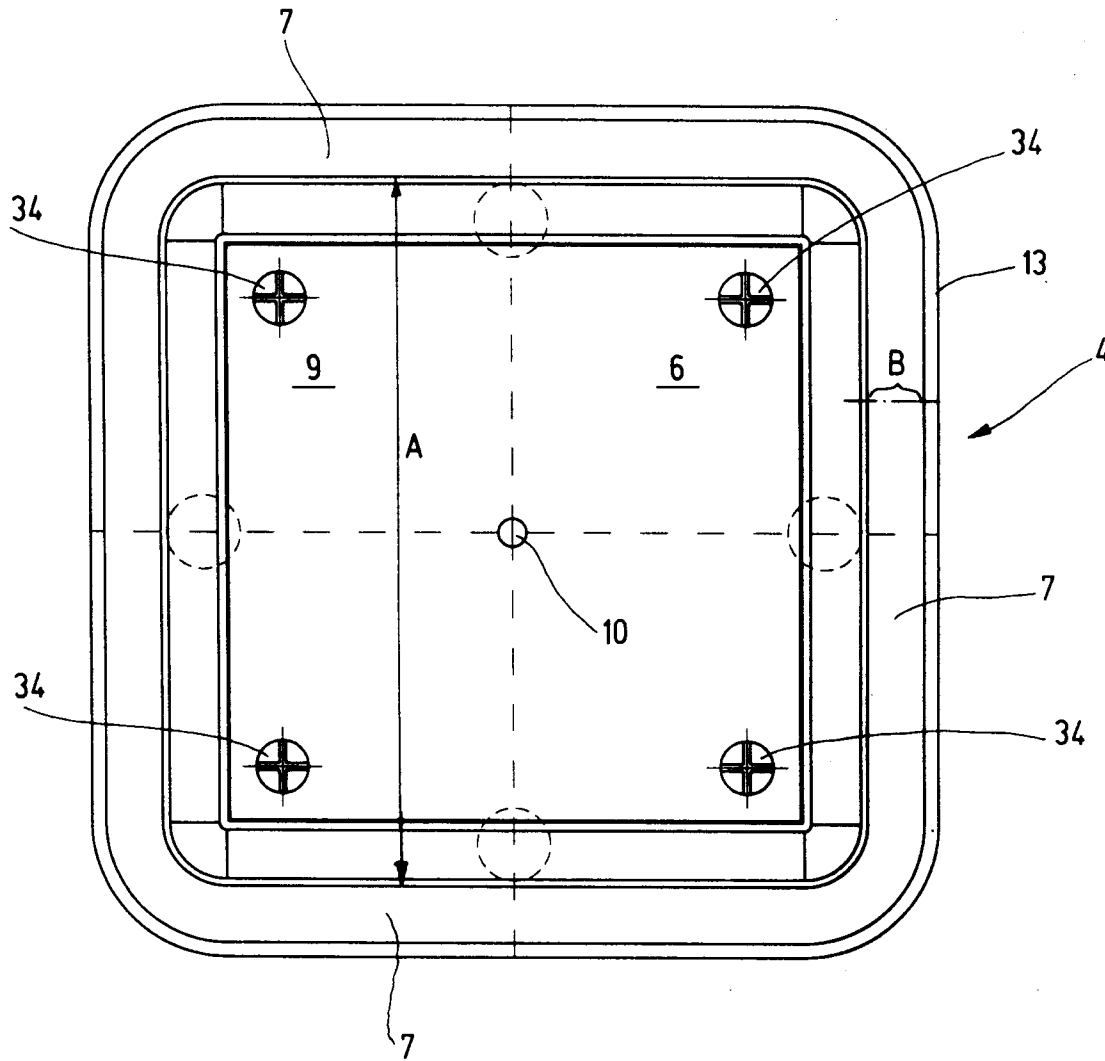


Fig. 2

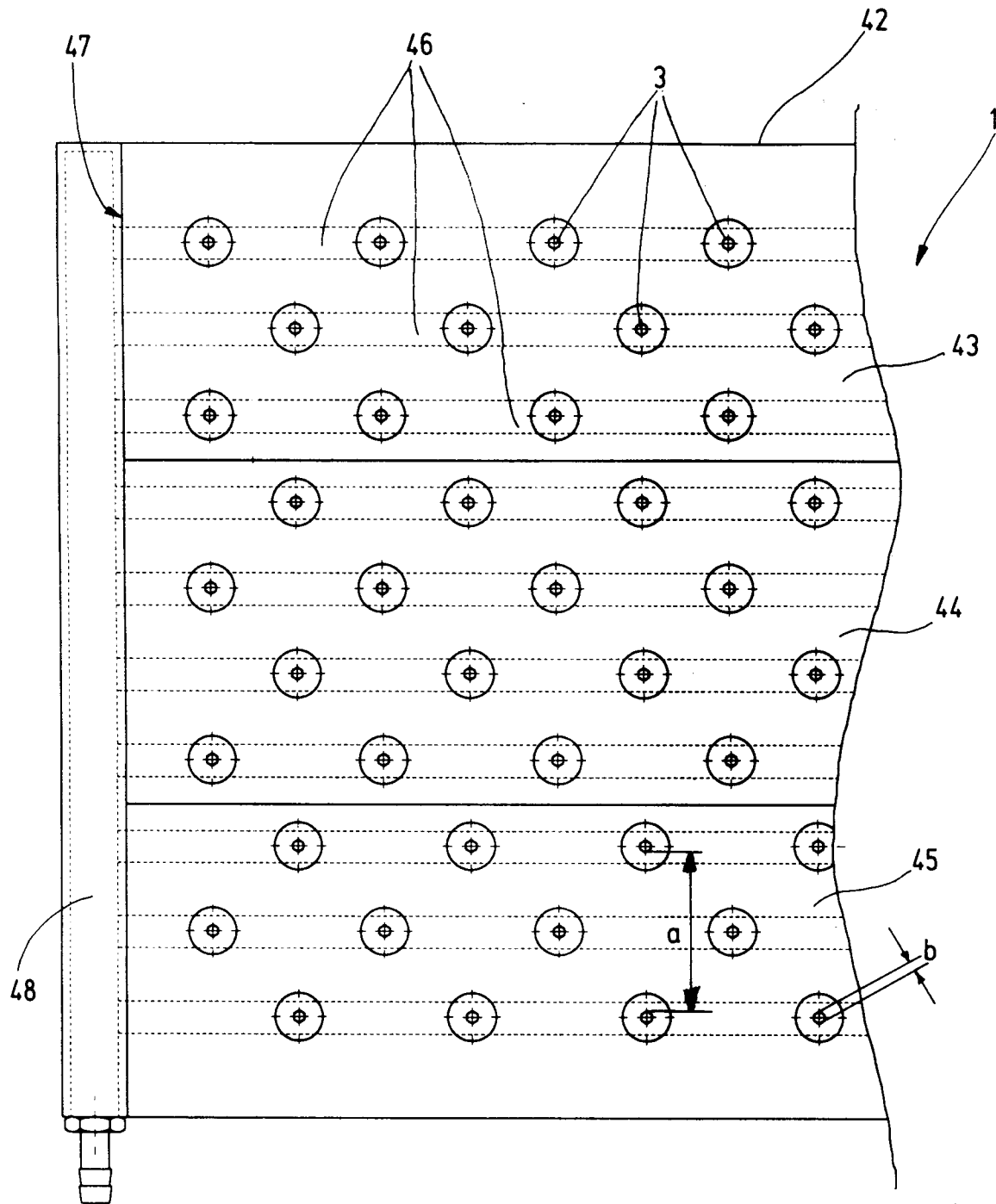


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 11 4648

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	GB 2 168 915 A (DAINIPPON SCREEN MANUFACTURING CO LTD.) 2. Juli 1986 * Abbildung 2 *	1	B25B11/00
A	DE 42 21 222 A (OTTENSTEINER KUNSTSTOFF GMBH) 5. Januar 1994 * Abbildung 1 *	1	
A	DE 297 05 087 U (J. SCHMALZ GMBH) 5. Juni 1997 * Abbildung 1 *	3	
A	US 5 048 804 A (ITO) 17. September 1991		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22. Dezember 1998	Prüfer Carmichael, Guy
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 11 4648

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-12-1998

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2168915 A	02-07-1986	JP 61152499 A	11-07-1986
		DE 3538246 A	10-07-1986
		US 4675242 A	23-06-1987
DE 4221222 A	05-01-1994	KEINE	
DE 29705087 U	05-06-1997	DE 19613094 A	02-10-1997
		DE 29613129 U	28-05-1997
US 5048804 A	17-09-1991	JP 2501366 B	29-05-1996
		JP 4025335 A	29-01-1992
		EP 0456884 A	21-11-1991
		US 5177857 A	12-01-1993

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82