



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 434 863 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **89124129.1**

(51) Int. Cl.⁵: **B28B 5/12, B30B 11/12**

(22) Anmeldetag: **29.12.89**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.07.91 Patentblatt 91/27

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL

(71) Anmelder: **RIETER-WERKE HÄNDLE KG**
Schneckenburgstrasse 11
W-7750 Konstanz(DE)

(72) Erfinder: **Händle, Rainer**
Markus-Ruf-Strasse 5
W-7753 Allensbach(DE)

(74) Vertreter: **Münzhuber, Robert, Dipl.-Phys. et al**
Patentanwalt Rumfordstrasse 10
W-8000 München 5(DE)

(54) **Revolverpresse zum Verpressen keramischer Massen und Verfahren zum Betreiben der Revolverpresse.**

(57) Eine Revolverpresse zum Verpressen keramischer Massen, insbesondere zum Herstellen von Tonziegeln, wird in der Weise verbessert, daß als Antrieb ein Hydromotor und ein davon unabhängiges hydraulisches Kolben-Zylinder-Aggregat dienen, wobei der Hydromotor über sich verzweigende mechanische Getriebe die Trommel in Umdrehung versetzt und die Abhebevorrichtung in Richtung zum Trommelmittelpunkt hin- und herbewegt sowie verschwenkt, wohingegen das hydraulische Kolben-Zylinder-Aggregat den Pressenkolben unmittelbar in Vertikalrichtung hin- und herbewegt. Die taktgerechte Übereinstimmung der Bewegungsabläufe wird dabei durch eine elektronische Steuereinheit gewährleistet, die den Hydromotor, die mechanischen Getriebe und das Kolben-Zylinder-Aggregat steuern.

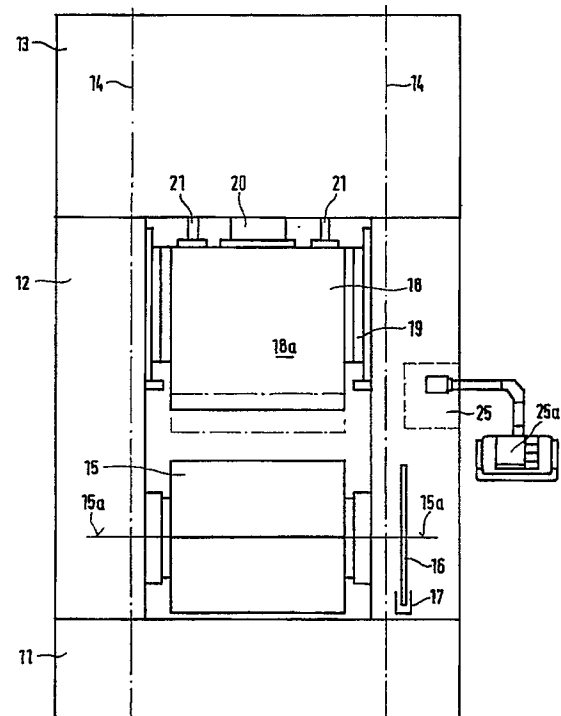


FIG. 1

EP 0 434 863 A1

REVOLVERPRESSE ZUM VERPRESSEN KERAMISCHER MASSEN UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN DER REVOLVERPRESSE

Die Erfindung betrifft eine Revolverpresse zum Verpressen keramischer Massen, insbesondere zum Herstellen von Tonziegeln, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Revolverpresse.

Revolverpressen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sind seit Jahrzehnten bekannt und in Betrieb. Dabei besteht der Antrieb aus einem Verbrennungsmotor oder einem Elektromotor hoher Leistung, der über mechanische Getriebe die Trommel zu einer Drehbewegung, den Pressenkolben zu einer vertikalen Hin- und Herbewegung und die Abhebevorrichtung zu einer kombinierten Bewegung, bestehend aus einer auf den Trommelmittelpunkt gerichteten Hin- und Herbewegung und einer Schwenkbewegung, veranlaßt. Die Umsetzung der Motor-Drehbewegung in die vom Pressenkolben benötigte Linearbewegung erfolgt dabei durch einen Nocken-Exzenter, die Umsetzung der kontinuierlichen Motor-Drehbewegung in eine schrittweise Bewegung der Trommel durch ein Malteserkreuz. Die Verwendung eines einzigen Motors zum Antrieb von Trommel, Pressenkolben und Abhebevorrichtung erbringt zum einen den Vorteil einer vergleichsweise einfach zu erzielenden taktlichen Abstimmung der Bewegungsvorgänge der erwähnten Bauteile, zum anderen aber den Nachteil, daß diese Bewegungsvorgänge, wenn überhaupt, nur mit Schwierigkeiten den jeweiligen Erfordernissen angepasst werden können. So können beispielsweise Hubhöhe und Bewegungsablauf des Pressenkolbens nur dadurch verändert werden, daß die Exzenternocken gegen Nocken anderer Größe und Form ausgetauscht werden, was nur bei Stillstand der Presse möglich ist und vergleichsweise viel Zeit erfordert. Auch ein Ausgleich der Vergrößerung des Preßspalts zwischen Unter- und Oberform durch Abnutzung ist nicht möglich; die Formen, insbesondere die bei jedem Preßvorgang beanspruchten Oberformen, müssen deshalb sehr häufig ausgetauscht werden. Auch der Abhebevorgang führt zu Problemen. So kann zwar durch die Verwendung des erwähnten Malteserkreuzes die Trommel für den Preßvorgang und damit auch für den Abhebevorgang für eine vorgegebene Zeitspanne angehalten werden, die aus einer Hin- und Herbewegung und einer Schwenkbewegung kombinierte Bewegung der Abhebevorrichtung jedoch ist eine fortlaufende Bewegung, was bedeutet, daß die Abhebevorrichtung bereits zum Zeitpunkt des Abhebens des Preßlings eine, wenn auch geringfügige gekrümmte Bewegung ausführt, was insbesondere bei feingliedrigen Falzziegeln zu Veränderungen

gen oder gar Beschädigungen der Falze führen kann. Schließlich sind auch Leistungsuntersetzter erforderlich, weil die zum Antrieb von Trommel und Abhebevorrichtung erforderlichen Kräfte wesentlich geringer sind als diejenigen für den Pressenkolben.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, die erwähnten Nachteile üblicher Revolverpressen zu überwinden und eine Revolverpresse zum Verpressen keramischer Massen zu schaffen, bei der unter Beibehaltung einer taktgerechten Übereinstimmung die Bewegungsvorgänge der wesentlichen Bauteile auf einfache und schnelle Weise veränderbar und damit den jeweiligen Betriebsbedingungen anpaßbar sind, der wirtschaftliche Aufwand dabei aber trotzdem in vertretbaren Grenzen bleibt. Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Gemäß der Erfindung werden also als Antrieb für die Revolverpresse zwei gesonderte hydraulische Antriebe verwendet, nämlich ein hydraulisches Kolben-Zylinder-Aggregat, das unmittelbar auf den Pressenkolben einwirkt und mit einem für den Pressendruck erforderlichen hohen Druck gefahren wird, und einem Hydromotor, für den beträchtlich geringere hydraulische Drücke genügen und der über sich verzweigende mechanische Getriebe die Trommel und die Abhebevorrichtung antreibt. Die taktliche Übereinstimmung wird dabei durch eine elektronische Steuereinrichtung herbeigeführt, wobei es durch die Kombination hydraulischer Antriebe und einer elektronischen Steuereinrichtung verständlicherweise keine Schwierigkeiten bereitet, die einzelnen Bewegungsabläufe der verschiedenen Bauteile zu verändern, ohne dabei die erwähnte taktliche Übereinstimmung zu gefährden. Wie später im einzelnen noch erläutert werden wird, können damit beispielsweise Hubhöhe und/oder Geschwindigkeitsverlauf des Pressenstempels verändert werden, ebenso wie Drehgeschwindigkeit und/oder Dauer der Stillstandsphasen der Trommel, ohne Gefährdung der Taktübereinstimmung.

In den Unteransprüchen sind besonders zweckmäßige Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Revolverpresse gekennzeichnet, sowie ein Betriebsverfahren, mit dessen Hilfe es möglich ist, die Bewegungsabläufe der Revolverpresse verschiedenen Preßlingsmodellen anzupassen, ohne daß dabei die Revolverpresse von Personen langjähriger praktischer Erfahrung bedient werden mußte.

Auf der Zeichnung ist eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Revolverpresse beispiels-

weise dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 skizzenhaft die Revolverpresse in Vorderansicht und

Fig. 2 skizzenhaft die Revolverpresse in Seitenansicht.

Gemäß der Zeichnung weist die Revolverpresse einen Maschinenrahmen auf, der aus einem Basisteil 11, Seitenständern 12 und einem Kopfteil 13 besteht. Diese Teile sind mittels hydraulisch vorgespannter Zuganker 14 kraftschlüssig miteinander verbunden. Der Maschinenrahmen 11, 12, 13 ist somit eine verbindungs- und biegesteife, selbsttragende Gesamtkonstruktion. Im Maschinengestell ist drehbar eine Welle 15a gelagert, auf der eine Trommel 15 sitzt. Bei der Trommel 15 handelt es sich um eine sechsflächige Trommel, wobei auf jeder der sechs Trommelflächen 15b zumindest eine - nicht gezeichnete - Unterform angebracht ist. Zum Arretieren der Trommel 15 in ihren jeweiligen Stoppositionen ist auf der Drehwelle 15a eine Bremsscheibe 16 befestigt; die Haltekraft wird mittels hydraulisch beaufschlagter Bremsbacken 17 erzeugt.

Mit 18 ist ein Druckstück bezeichnet, dessen Pressenkolben 18 sich senkrecht über dem Mittelpunkt der Trommel 15 befindet. An der unteren Stirnfläche des Pressenkolbens 18a ist zumindest eine - nicht gezeichnet - Pressenform angebracht, und der Pressenkolben 18 ist in Linearführungen 19 derart geführt, etwa durch eine verstellbare 8-fach-Linearführung, daß er exakt in der Vertikalen auf- und abbewegbar ist; diese Bewegung wird durch einen Preßzylinder 20 und zwei Eingangszyylinder 21 bewirkt, die über - nicht gezeichnete - Proportionalventile betätigbar sind. Die Betätigung des Pressenkolbens 18a erfolgt also durch das von Proportionalventilen gesteuerte, aus den Zylindern 20 und 21 bestehende hydraulische Kolben-Zylinder-Aggregat.

Die Abnahme der Preßlinge aus den Unterformen erfolgt durch eine mit 22 bezeichnete Abhebevorrichtung, die in der Lage ist, zwei gesonderte Bewegungsabläufe durchzuführen, nämlich eine lineare Hin- und Herbewegung in Richtung zum Mittelpunkt der Trommel 15 hin und von diesem weg, sowie eine kombinierte Bewegung, bestehend aus einer linearen Hin- und Herbewegung und einer Schwenkbewegung. Mit 23 ist ein gemeinsamer hydrostatischer Drehantrieb in Form eines Hydromotors bezeichnet, der über zwangsgeführte Getriebe 23a, 24a die Trommeldrehung und über zwangsgeführte Kurvengetriebe 23b, 24b die Abhebevorrichtung 22 betätigt.

Bei 25 ist eine elektronische Steuereinrichtung angedeutet, die mit einem Monitor 25a verbunden ist.

Die Revolverpresse arbeitet folgendermaßen. Von einer - nicht gezeichneten - Aufgabevorrich-

tung wird ein Tonbatzen auf eine der auf einer der Seitenflächen der Trommel 15 befindliche Unterform aufgebracht, bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel auf die Unterform der in Fig. 2 schräg nach links oben weisenden Trommelfläche. Die Aufgabe erfolgt während einer Stillstandsphase der Trommel. Bei der nächsten Trommeldrehung gelangt dann diese mit einem Tonbatzen angefüllte Unterform unter den Pressenkolben 18a, und dieser bewegt sich während der nächsten Stillstandsphase der Trommel 15 vertikal nach unten und preßt die an seiner Stirnfläche befindliche Oberform gegen die Unterform, so daß der Tonbatzen zu einem Preßling verpreßt wird. Der Pressenkolben 18a bewegt sich dann wieder vertikal nach oben. Nach der nächsten Schrittdrehung der Trommel 15 gelangt die Unterform mit dem Preßling in eine Position, welche in Fig. 2 der Trommelfläche entspricht, die nach rechts oben weist. Während der nun folgenden Stillstandsphase bewegt sich die Abhebevorrichtung senkrecht zur erwähnten Trommelfläche an diese heran, nimmt den Preßling auf, bewegt sich wiederum zurück und schwenkt dann gegen den Uhrzeigersinn in eine Position senkrecht nach unten, in welcher der Preßling auf eine - nicht gezeichnete - Abfördervorrichtung abgegeben wird. Insoweit entspricht der beschriebene Arbeitsvorgang prinzipiell dem Arbeitsvorgang üblicher Revolverpressen. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Revolverpresse ergeben sich jedoch die nachfolgend erläuterten Besonderheiten.

Hubhöhe und Geschwindigkeitsverlauf der Hubbewegung des Pressenkolbens 18a sind, auch während des Pressenbetriebs, schnell und einfach mittels der Steuereinheit 25 verstellbar, und zwar dadurch, daß die Steuereinrichtung 25 die erwähnten Proportionalventile für die hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit 20, 21 wunschgemäß verstellt. Dabei können auf dem Monitor 25a Hubhöhe und Geschwindigkeitsverlauf des Hubs optisch dargestellt werden, so daß die Bedienungsperson eine exakte Beobachtungsmöglichkeit hat. Veränderungen des Preßspalts, etwa durch Abnutzung der Oberform, oder Veränderungen der Konsistenz des zugeführten Tonmaterials können somit sofort von der Bedienungsperson festgestellt und ihnen Rechnung getragen werden. Durch ein einfaches Überdruckventil ist es darüberhinaus möglich, Beschädigungen des Druckstücks 18 zu vermeiden, etwa wenn sich im Tonbatzen ein extrem harter Fremdkörper, etwa ein Metallkörper, befindet. Die Abhebevorrichtung 22 kann so gesteuert werden, daß sie sich bei Annäherung und Entfernung von der Unterform exakt senkrecht zu dieser linear bewegt und erst in einem gewissen Abstand zu schwenken beginnt. Damit wird eine exakte und schonende Abnahme des Preßlings erreicht, ohne Beeinträchti-

gung selbst weit vorstehender, dünner Preßlingsfalze. Dabei kann eine kurze Stillstandsphase der Abhebevorrichtung im Zeitpunkt des Aufsitzens auf der Unterform eingestellt werden, um so den Ablösevorgang des Preßlings von der Unterform zu verbessern. Trotzdem bleibt dabei die erforderliche Synchronisation mit der schrittweisen Drehung der Trommel 15 erhalten, weil ja Abhebevorrichtung und Trommel von derselben Antriebsvorrichtung, nämlich dem Hydromotor 23 angetrieben werden. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß beispielsweise dem Hydromotor 23 ein Schneckengetriebe nachgeschaltet werden kann, von dem einerseits über ein Kurvengetriebe die Abhebevorrichtung 22 und andererseits über eine Kardanwelle und ein Schrittgetriebe die Trommel 15 angetrieben wird. Selbstverständlich sind für diese Getriebe zahlreiche Auslegungen möglich, wesentlich ist nur, daß für Abhebevorrichtung 22 und Trommel 15 die erwähnten Bewegungsvorgänge in zueinander abgestimmter Weise sichergestellt sind, also für die Abhebevorrichtung eine Bewegung aus einer Linearbewegung und einer kombinierten Linear-Schwenkbewegung gegebenenfalls mit Stillstandsphase, und für die Trommel einer schrittweisen Drehbewegung, abgestimmt auf die lineare Auf- und Abbewegung des Pressenstempels.

Selbstverständlich ist es auch möglich, die nicht gezeichnete - Aufgabevorrichtung ähnlich der Abhebevorrichtung 22 zu gestalten, wobei dann gegebenenfalls der Antrieb der Aufgabevorrichtung ebenfalls durch den Hydromotor 23 erfolgt.

Die elektronische Steuervorrichtung 25 kann beliebig ausgestaltet werden; so kann beispielsweise zusätzlich zum Bildschirm 25a ein Drucker angeschlossen sein, der die jeweiligen Werte und Kurven ausdruckt. Meist ist es so, daß mit derartigen Revolverpressen eine Mehrzahl unterschiedlicher Ziegelformen hergestellt werden soll. Besonders vorteilhaft geht man dann folgendermaßen vor. In Probeläufen werden zunächst die optimalen Daten für das jeweilige Ziegelmodell ermittelt, also die Bewegungsdaten für die Trommel, den Pressenkolben, die Abhebevorrichtung und gegebenenfalls die Aufgabevorrichtung. Die sich dabei ergebenden Optimaldaten werden dann in Zuordnung zu dem jeweiligen Ziegelmodell in einem Speicher abgelegt. Soll dann während des eigentlichen Betriebs der Revolverpresse ein bestimmtes Ziegelmodell hergestellt werden, dann hat die Bedienungsperson lediglich den Modellcode in die Steuereinheit 25 einzugeben; die ansonsten erforderlichen speziellen Fachkenntnisse für das Einstellen der Revolverpresse sind somit nicht erforderlich. Zeigt während des Betriebs der Bildschirm 25a Abweichungen von den Sollwerten an, dann können daraus sofort Schlüsse gezogen werden, etwa daß die Konsi-

stenz des zugeführten Tons nicht der erforderlichen Norm entspricht.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern es sind diesem gegenüber zahlreiche Abwandlungen möglich, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen. So kann es sich bei der Revolverpresse um eine sogenannte Mehrfelderpresse handeln, also eine Presse, bei welcher sich auf jeder Trommelfläche zwei oder mehr Unterformen befinden; selbstverständlich muß dann auf der Stirnfläche des Pressenkolbens dieselbe Anzahl von Oberformen vorgesehen sein. Für die konstruktive Ausgestaltung des hydraulischen Kolben-Zylinder-Aggregats sind verschiedene Möglichkeiten gegeben, wesentlich ist jedoch, daß es sich um einen hydraulischen Direktantrieb mit Steuermöglichkeit und hoher Leistungsfähigkeit handelt. Ebenfalls sind für den Hydromotor und für die an diesen anschließenden mechanischen Getriebe zahlreiche Konstruktionsmöglichkeiten vorhanden; wesentlich ist aber auch hier die möglichst exakte und einfache Steuerbarkeit auf elektronischem Wege.

5 Ansprüche

1. Revolverpresse zum Verpressen keramischer Massen, insbesondere zum Herstellen von Tonziegeln, mit einem Maschinengestell, einer auf einer horizontalen Drehwelle sitzenden, mehrflächigen Trommel, wobei auf jeder Trommelfläche zumindest eine Unterform angeordnet ist, einem über der Trommel angeordneten Druckstück mit Pressenstempel, der vertikal auf- und abbewegbar ist und an seiner unteren Stirnfläche zumindest eine Oberform trägt, einer Abhebevorrichtung zum Abheben der Preßlinge aus den Unterformen und Übergeben auf eine Abfördervorrichtung, und einem Antrieb für Trommel, Druckstück und Abhebevorrichtung, gekennzeichnet durch die Kombination folgender Merkmale

a) einen Hydromotor (23), der über sich verzweigende mechanische Getriebe (23a, 24a, 23b, 24b) die Trommel (15) in Umdrehung versetzt und die Abhebevorrichtung (22) in Richtung zum Trommelmittelpunkt hin- und herbewegt sowie verschwenkt,

b) ein vom Hydromotor (23) unabhängiges hydraulisches Kolben-Zylinder-Aggregat (20, 21), das den Pressenkolben (16a) unmittelbar in vertikaler Richtung hin- und herbewegt,

c) eine elektronische Steuereinheit (25) zum Steuern von Hydromotor, mechanischen Getrieben und Kolben-Zylinder-Aggregat in taktgerechter Übereinstimmung.

2. Revolverpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Hydromotor (23) nachgeschalteten Getriebe (23a, 24a, 23b, 24b) Schne-

kenwellen, Kardanwellen und Kurvengetriebe aufweisen.

3. Revolverpresse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Drehwelle (15a) der Trommel (15) eine Bremsscheibe (16) sitzt, an der hydraulisch betätigbare Bremsbacken (17) angreifen.

5

4. Revolverpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das hydraulische Kolben-Zylinder-Aggregat aus einem Preßzylinder (20), zwei Eingangszylindern (21) und Proportionalventilen besteht.

10

5. Revolverpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Pressenkolben (18a) in einer achtfachen Linearführung (19) geführt ist.

15

6. Revolverpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß an die Steuereinheit (25) ein Bildschirm-Monitor (25a) und Speicher angeschlossen sind.

20

7. Revolverpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 6 mit automatischer Aufgabevorrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufgabevorrichtung über mechanische Getriebe durch den Hydromotor (22) angetrieben ist.

25

8. Verfahren zum Betreiben einer Revolverpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 7 zum Herstellen unterschiedlicher Ziegelmodelle, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst in Testläufen für die verschiedenen Ziegelmodelle optimale Daten für die Hubhöhe und den Hubgeschwindigkeitsverlauf des Pressenkolben (18a) sowie für die Drehgeschwindigkeit und die Stopzeiten der Trommel (15) ermittelt, diese Optimaldaten im Speicher der Steuereinheit (25) gespeichert und schließlich bei Bedarf die gespeicherten Daten mittels eines Ziegelmodell-Codes von der Steuereinheit (25) aus dem Speicher ausgelesen und als Steuersignale verwendet werden.

30

35

9. Verfahren zum Betreiben einer Revolverpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der ständig durchlaufende Hydromotor (23) mit einem hydraulischen Druck von bis etwa 100 bar und das hydraulische Kolben-Zylinder-Aggregat (20, 21) mit einem Druck von bis zu etwa 300 bar betrieben werden.

40

45

10. Verfahren nach Anspruch 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß mit einer Pressengeschwindigkeit von 25 und mehr Preßlingen pro Minute gearbeitet wird.

50

55

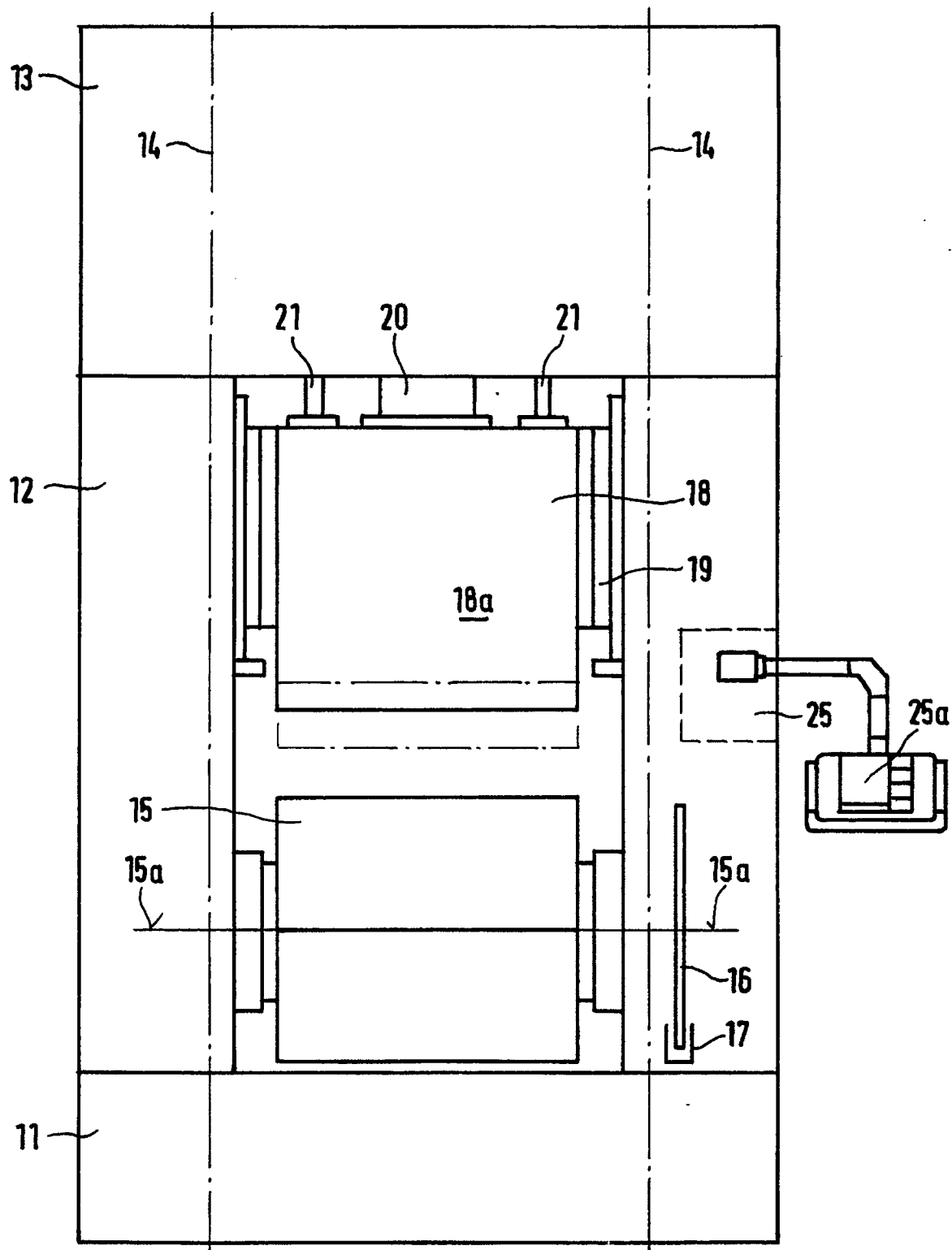


FIG. 1

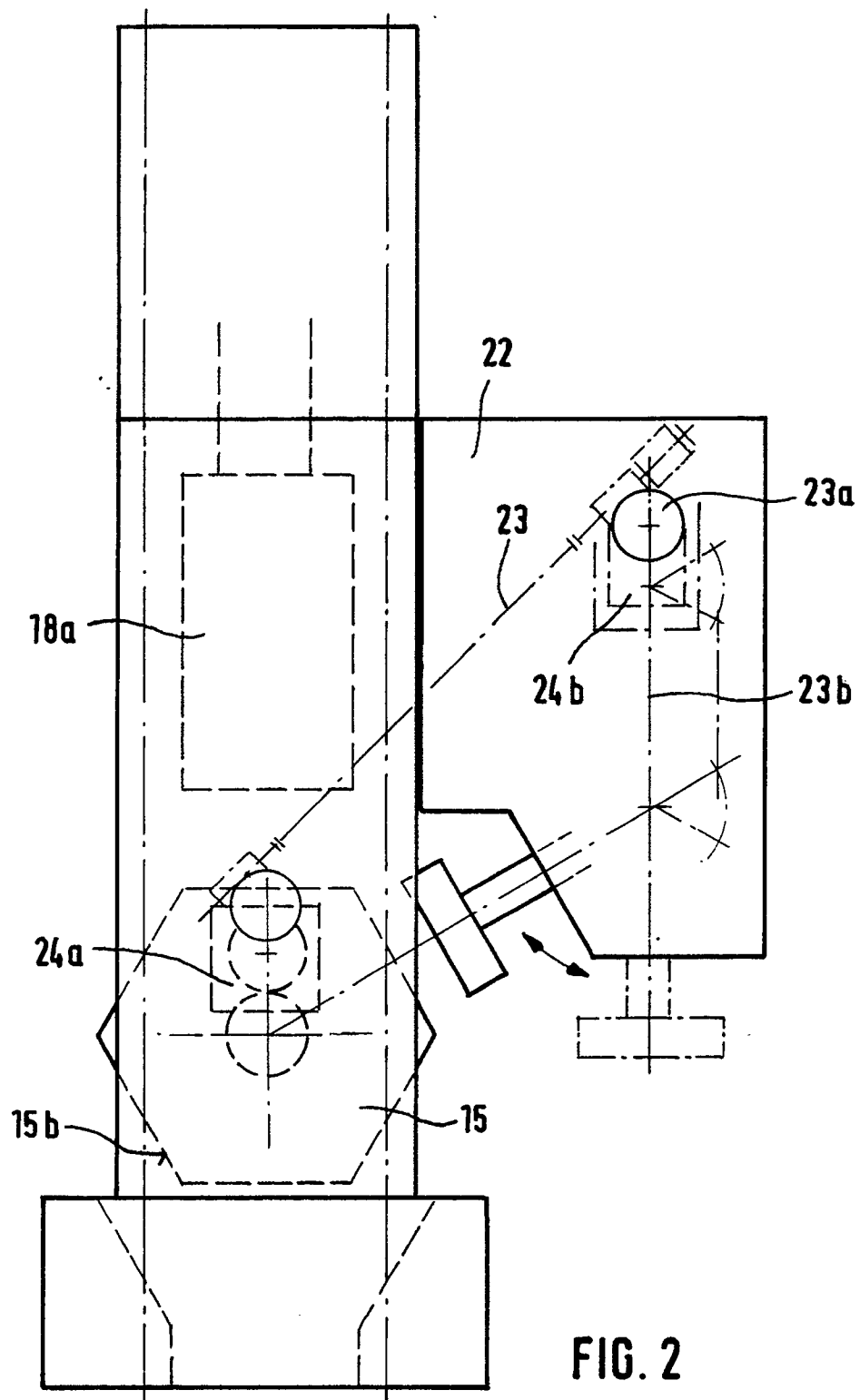


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 12 4129

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	WO-A-8 807 573 (CONSTRUZIONI MECCANICHE G. MAZZONI S.p.A.) * Insgesamt, insbesondere Ansprüche 1-11 *	1,6-8	B 28 B 5/12 B 30 B 11/12
A	DE-A-3 540 320 (GEBRÜDER NETZSCH MASCHINENFABRIK GmbH & CO.) * Insgesamt *	1	
A	FR-A-1 284 395 (FONDERIE OFFICINE MECCANICHE BONGIOANNI S.p.A.) * Insgesamt *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 28 B B 30 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 31-08-1990	Prüfer GOURIER P.A.
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	