

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89119435.9**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B30B 15/00**

22 Anmeldetag: **19.10.89**

30 Priorität: **03.11.88 DE 8813774 U**

71 Anmelder: **OTTO KAISER GmbH & Co. KG**  
**Gewerbestr. 30**  
**D-7518 Bretten(DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**09.05.90 Patentblatt 90/19**

72 Erfinder: **Wochele, Gerhard**  
**Herzogstr. 17**  
**7251 Wimsheim(DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE FR IT LI**

74 Vertreter: **Patentanwälte Grünecker,**  
**Kinkeldey, Stockmair & Partner**  
**Maximilianstr. 58**  
**D-8000 München 22(DE)**

54 **Presse oder Stanze.**

57 Die Erfindung bezieht sich auf eine Presse oder Stanze mit einem eine obere Werkzeughälfte tragenden Stößel, dessen Tauchtiefe einstellbar ist, und einem unterhalb des Stößels angeordneten, die zugehörige untere Werkzeughälfte tragenden Pressentisch und mit einer mindestens einen an dem Werkzeug angeordneten Meßaufnehmer aufweisenden Regeleinrichtung zum Einregeln der Tauchtiefe des Stößels im Betrieb der Presse oder Stanze. Um bei größtmöglicher Störungsarmut stets ein gleichbleibendes Arbeitsergebnis zu erreichen, ist der Meßaufnehmer als Druckaufnehmer ausgebildet und, der Unterseite der oberen Werkzeughälfte gegenüberliegend, an der Oberseite oder, der Oberseite des Pressentischs gegenüberliegend, an der Unterseite der unteren Werkzeughälfte angeordnet.

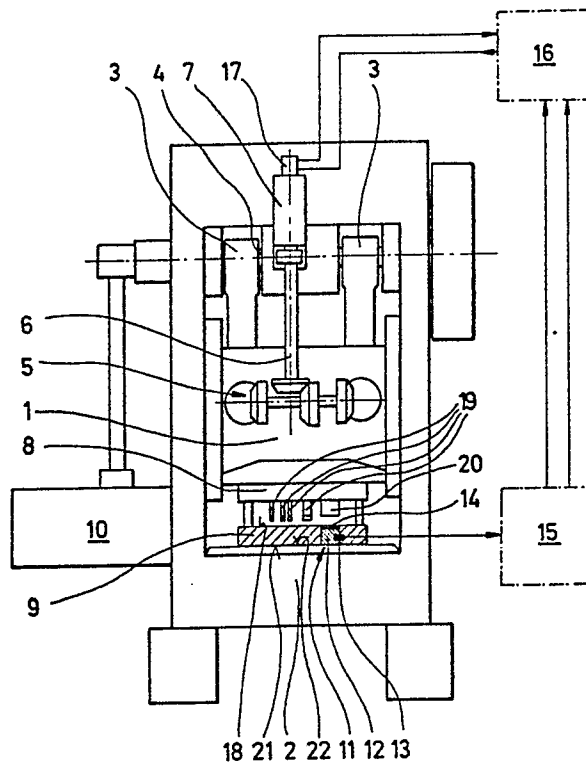


FIG.1

EP 0 367 035 A1

## Presse oder Stanze

Die Erfindung bezieht sich auf eine Presse oder Stanze mit einem eine obere Werkzeughälfte tragenden Stößel, dessen Tauchtiefe einstellbar ist, und einem unterhalb des Stößels angeordneten, die zugehörige untere Werkzeughälfte tragenden Pressentisch und mit einer mindestens einen an dem Werkzeug angeordneten Meßaufnehmer aufweisenden Regeleinrichtung zum Einregeln der Tauchtiefe des Stößels im Betrieb der Presse oder Stanze.

Das Einregeln der Tauchtiefe des Stößels während des Betriebs ist wünschenswert, da sich die Stößeltauchtiefe mit Erwärmung der Presse oder Stanze und des Werkzeuges ändert. Diese Stößeltauchtiefenänderung kann sich negativ auf die Qualität der bearbeiteten Werkstücke auswirken.

Aus der DE-PS 27 31 084 ist eine Stößelverstellung bekannt, die es bei schnellaufenden Schnittpressen ermöglicht, daß die Eintauchtiefe eines Oberwerkzeuges in ein zugehöriges Unterwerkzeug auch bei zunehmender Arbeitsgeschwindigkeit, d.h. höherer Hubzahl, konstant gehalten werden kann. Bei einer gebauten Version dieser Stößelverstellung ist zwischen den Werkzeugen ein induktiver Wegaufnehmer angeordnet, mit dem die Eintauchtiefe direkt erfaßt und an die Regeleinrichtung weitergegeben wird. Durch einen Soll-/Istwertvergleich wird die Stößelhöhe nachreguliert.

Nachteilig bei der bekannten Presse ist, daß die Stößelverstellung schwankende Materialdicken zumindest beim Einsatz von Prägwerkzeugen nicht berücksichtigt. Aber auch dann, wenn die Werkzeughälften nach einem gewissen Verschleiß neu überschliffen werden, stimmt der vorgegebene Sollwert der Eintauchtiefe nicht mehr, so daß aufwendige Neueinstellungen erforderlich sind. Im übrigen ist der induktive Wegaufnehmer empfindlich gegen Verschmutzung, Erwärmung und äußere Einflüsse, wodurch Störungen auftreten können.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Presse oder Stanze der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß bei größtmöglicher Störungsarmut stets ein gleichbleibendes Arbeitsergebnis erreicht werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Meßaufnehmer als Druckaufnehmer ausgebildet und, der Unterseite der oberen Werkzeughälfte gegenüberliegend, an der Oberseite oder, der Oberseite des Pressentisches gegenüberliegend, an der Unterseite der unteren Werkzeughälfte angeordnet ist.

Im Gegensatz zum Stand der Technik wird die Tauchtiefe des Stößels nun nicht mehr direkt geregelt, sondern indirekt über den Werkzeugdruck. Hierdurch wird es möglich, sowohl bei dem Einsatz

von Stanzwerkzeugen als auch von Prägwerkzeugen gleichbleibende Arbeitsergebnisse zu erreichen und zwar unabhängig von irgendwelchen Maschinenbedingungen. Bei Stanzwerkzeugen wird der Meßaufnehmer zweckmäßigerweise auf der Oberseite der unteren Werkzeughälfte angeordnet, so daß er mit der Unterseite der oberen Werkzeughälfte zusammenwirkt. Der beim Zusammenfahren beider Werkzeughälften auf den Druckaufnehmer wirkende Druck ist ein Maß für die Eintauchtiefe des Schneidstempels der oberen Werkzeughälfte in die Matrize der unteren Werkzeughälfte. Durch diese Druckmessung, die nur indirekt die Eintauchtiefe widerspiegelt, läßt sich unmittelbar die Werkzeugbelastung ablesen und bei stumpfen Werkzeugen die Stößeltauchtiefe erhöhen. Der Druckaufnehmer ist wesentlich weniger verschleißanfällig als die bekannten berührungslosen induktiven Wegaufnehmer und weniger empfindlich gegenüber Verschmutzungen, da keine Relativbewegung zweier Teile gegeneinander auftreten, bei denen Reibungskräfte wirken könnten.

Wird in die Presse ein Prägwerkzeug eingelegt, kommt es nicht so sehr auf die Eintauchtiefe des Prägestempels der oberen Werkzeughälfte in die Matrize der unteren Werkzeughälfte an; es ist vielmehr das Ziel, stets eine gleichaussehende Oberfläche des Werkstückes zu erhalten. Wenn nun der Druckaufnehmer auf der Unterseite der unteren Werkzeughälfte angeordnet ist und mit der Oberseite des Pressentisches zusammenwirkt, wird der Druck gemessen, den der Prägestempel auf das Material ausübt. Dieser Druck ist ein Maß für die Eindringtiefe des Prägestempels in das Material, die zu unterscheiden ist von der Eintauchtiefe des Schneidstempels in die Matrize. Für ein gleichbleibendes Prägeergebnis ist es wichtig, daß die Eindringtiefe des Prägestempels in das Material über den gesamten Arbeitsprozeß konstant bleibt, und zwar unabhängig von irgendwelchen Maschinenparametern oder Materialdickenschwankungen. Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß sich erst durch die Abkehr von der Wegmessung und durch Einsatz der Druckmessung sowohl bei gestanzten als auch geprägten Werkstücken ein gleichbleibendes Arbeitsergebnis erreicht werden kann.

Bei größeren Werkzeugen kann es vorteilhaft sein mehrere Druckaufnehmer an der unteren Werkzeughälfte anzuordnen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der Druckaufnehmer aus einem druckelastisch nachgiebigen Grundkörper gebildet, in welchen ein mit der Regeleinrichtung verbundenes Piezoelement eingebettet ist und der an seinem der Ober-

seite oder der Unterseite der unteren Werkzeughälfte zugewandten Ende mit einer steifen Druckplatte abgedeckt ist. Da das Piezoelement in den elastisch nachgiebigen Grundkörper eingebettet ist, wird der von der Druckplatte beim Zusammenfahren der beiden Werkzeughälften aufgenommene Druck gleichmäßig an das Piezoelement weitergegeben, so daß dieser Druckaufnehmer besonders störunanfällig ist.

Es ist günstig, den Druckkörper aus einem Kunststoff, vorzugsweise einem Polyformaldehyd, herzustellen.

Die Druckplatte kann aus Metall, vorzugsweise demselben Material wie das Werkzeug, bestehen.

Wenn die Werkzeuge auch auf anderen Maschinen eingesetzt werden sollen, ist es günstig, wenn der Druckaufnehmer in die untere Werkzeughälfte eingelassen ist. Mit Stanzwerkzeugen lassen sich besonders gute Ergebnisse erzielen, wenn die Druckplatte des Druckaufnehmers an der Oberseite der unteren Werkzeughälfte liegt und bündig zu der Oberseite der unteren Werkzeughälfte ist. Dadurch wird beim Nachschleifen der Schnittstempel auch die Druckplatte des Druckaufnehmers in gleichem Maße abgeschliffen, so daß das Nachschleifen der Werkzeuge keinen Einfluß auf die Messungen hat. Bei dieser vorzugsweise für Stanzwerkzeuge vorgesehenen Ausbildung des Druckaufnehmers werden beim Stanzen die beiden Werkzeughälften zusammengefahren, wobei der Druck zwischen den beiden Werkzeughälften direkt, und nicht über den Schnittstempel, das Material und die Matrize gemessen wird. Das bedeutet, daß bei einem dickeren Material, bei dem der Schneid-  
druck höher ist, zwischen den beiden Werkzeughälften zunächst ein geringerer Druck gemessen wird, so daß die Materialdicke beim Stanzen keine Auswirkung auf die Tauchtiefe des Stößels und damit das Arbeitsergebnis hat.

Beim Einsatz von Prägwerkzeugen kann der Grundkörper des Druckaufnehmers in günstiger Weise auch in den Pressentisch eingelassen werden. Die Druckplatte des Druckaufnehmers liegt dann an der Unterseite der unteren Werkzeughälfte an. Erfäßt wird auf diese Weise der von dem Prägstempel auf das Material und somit auf die untere Werkzeughälfte wirkende Druck. Auch bei unterschiedlichen Materialdicken wird bei dieser Anordnung des Druckaufnehmers stets gewährleistet, daß die Eindringtiefe des Prägstempels in das Material stets gleich ist, so daß auch hier die Materialdicke ohne Einfluß auf das Arbeitsergebnis ist.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** in einer schematischen Vorderansicht eine Stanze mit geschnittener unterer Werkzeughälfte, gemäß eines ersten Ausführungsbeispiels,

**Fig. 2** eine Seitenansicht der Presse aus Fig. 1,

**Fig. 3** in einer gleichen Ansicht wie Fig. 1 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Presse, und

**Fig. 4** in gleicher Ansicht wie Fig. 1 ein drittes Ausführungsbeispiel einer Presse.

Die in den Zeichnungen dargestellten Pressen oder Stanzen weisen denselben Grundaufbau auf, der im folgenden näher beschrieben wird.

Alle Maschinen weisen einen höhenverstellbaren Stößel 1 und einen darunter angeordneten Pressentisch 2 auf. Der Stößel 1 ist mit zwei Pleueln 3 verbunden, die in einer im oberen Teil der Maschine angeordneten Kurbelwelle 4 gelagert sind. Der Stößel 1 ist bezüglich den Pleueln 3 in der Höhe verstellbar, was an sich bekannt ist. Hierzu ist ein ebenfalls bekanntes Verstellgetriebe 5 vorgesehen, das über eine Keilwelle 6 mit einem Servomotor 7 verbunden ist. Die Keilwelle 6 ermöglicht es, daß der Servomotor 7 ortsfest angebracht sein kann, während sich die Keilwelle mit dem Hub des Stößels bewegen kann. Durch Betätigen des Servomotors 7 kann über das Verstellgetriebe 5 der Stößel gegenüber den Pleueln 3 angehoben bzw. abgesenkt werden. Hierbei wird nicht der Hub verstellt, vielmehr die wirksame Pleuellänge.

An der Unterseite des Stößels 1 ist eine obere Werkzeughälfte 8 angeordnet, während auf der Oberseite des Pressentisches 2 eine untere Werkzeughälfte 9 angeordnet ist. Seitlich neben den Werkzeugen ist eine Vorschubseinrichtung 10 angeordnet, mit der Blechbänder taktweise zwischen den Werkzeughälften hindurchgeführt werden.

Im Bereich der Werkzeughälften 8 und 9 ist je nach beschriebenem Ausführungsbeispiel ein Druckaufnehmer 11 vorgesehen. Der Druckaufnehmer 11 besteht aus einem Grundkörper 12 aus Polyformaldehyd, in welchen ein Piezoelement 13 eingebettet ist. Der Grundkörper 12 ist durch eine metallene Druckplatte 14 abgedeckt. Das Piezoelement 13 ist mit einem Auswertegerät 15 verbunden, das an einen Stromrichter, das von dem Piezoelement empfangene Drucksignal weitergibt, und zwar abhängig davon, ob der gemessene Druck höher oder niedriger als ein vorgegebener Sollwert ist. Abhängig hiervon wird von dem Stromrichter 16 ein Signal an einen Winkelcodierer 17 des Servomotors 7 gegeben, so daß über den Servomotor und das Winkelgetriebe die Stößelhöhe verstellt und dessen Tauchtiefe damit eingeregelt wird.

Bei dem in den Fig. 1 und 2 beschriebenen Ausführungsbeispiel ist der Grundkörper 12 des Druckaufnehmers 11 in die untere Werkzeughälfte 9 eingelassen und zwar so, daß die Druckplatte 14 des Druckaufnehmers bündig mit der Oberseite 18 der unteren Werkzeughälfte 9 angeordnet ist. Um

dies zu erreichen wird der Druckaufnehmer 11 in die untere Werkzeughälfte 9 eingebaut, bevor die untere Werkzeughälfte auf ihrer Oberseite plangeschliffen wird. Aus Fig. 1 ist deutlich zu erkennen, daß auf der Unterseite des oberen Werkzeuges 9 einzelne Schnittstempel 19 angeordnet sind. Neben den Schnittstempeln ist ein Druckstück 20 vorgesehen, daß genau oberhalb der Druckplatte 14 des Druckaufnehmers 11 liegt. Diese Anordnung des Druckaufnehmers 11 eignet sich insbesondere dann, wenn die Werkzeughälften 8 und 9 zum Ausstanzen von Werkstücken vorgesehen sind, wenn sie also mit Schnittstempeln 19 versehen sind. Dann kommt es nämlich darauf an, daß unabhängig von irgendwelchen Maschinen- oder Materialbedingungen die Eintauchtiefe der Schnittstempel 19 in die zugehörigen Matrizen der unteren Werkzeughälfte 9 stets gleich ist, damit die Werkstücke sauber ausgeschnitten werden. Bei Erwärmung der Stanze dehnen sich allerdings Bauteile, wie die Pleuel 3 und der Stößel 1 aus, so daß sich die Eintauchtiefe der Schnittstempel 19 ändern würde, wenn man die Stößeltauchtiefe nicht nachregulieren würde. Bei der in Fig. 1 gezeigten Anordnung wird daher der Druck zwischen den beiden Werkzeughälften gemessen, der während des Schneidens außerhalb der Schnittstempel 19 an den Werkzeughälften 8 und 9 gemessen wird. Ist dieser gemessene Druck zu hoch, muß die Stößeltauchtiefe verringert werden. Das Auswertegerät 15, das einen entsprechenden Soll-/Istwertvergleich vornimmt, bewirkt über den Stromrichter 16 und den Winkelcodierer 17 eine entsprechende Betätigung des Servomotors 7, der über das Verstellgetriebe 5 dann die Tauchtiefe des Stößels 1 verringert. Die Erhöhung der Stößeltauchtiefe erfolgt in analoger Weise.

Das in Fig. 3 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Presse unterscheidet sich von dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel im wesentlichen dadurch, daß zwei Druckaufnehmer 11 vorgesehen sind, die so in die untere Werkzeughälfte 9 eingelassen sind, daß ihre Druckplatte 14 bündig mit der Unterseite 21 der unteren Werkzeughälfte 9 abschließt und die Oberseite 22 des Pressentischs 2 berührt. Bei den Werkzeughälften 8 und 9 handelt es sich hier um ein Prägewerkzeug; in der oberen Werkzeughälfte 8 sind demzufolge Prägestempel 23 vorgesehen.

Beim Arbeiten der in Fig. 3 dargestellten Presse bewegt sich der Stößel 1 im Rhythmus der Kurbelwelle 4 auf und ab, wobei die Prägestempel 23 auf das hier nicht dargestellte, von der Vorschubeinrichtung 10 zwischen die Werkzeughälften 8 und 9 geführte Material drücken. Der dabei ausgeübte Druck wird von den beiden Druckaufnehmern 11 gemessen und an das Auswertegerät 15 signali-

siert. Wenn nun bei Erwärmung der Presse der von den Druckaufnehmern 11 gemessene Druck während des Betriebs der Presse zunimmt, gibt das Auswertegerät 15 über den Stromrichter 16 und den Winkelcodierer 17 dem Servomotor 7 ein Signal, woraufhin dieser über das Verstellgetriebe 5 die Tauchtiefe des Stößels 1 verringert, und zwar soweit, daß der fortwährend durch die Druckaufnehmer 11 gemessene Istdruck dem vorbestimmten Soll-Druck entspricht. Bei einer Druckverminderung erfolgt eine Erhöhung der Tauchtiefe des Stößels 1 in analoger Weise. Hierdurch wird sichergestellt, daß die Prägestempel 23 stets mit dem gleichen Druck in das Material eindringen, so daß sämtliche, mit der Presse hergestellten Prägestücke das gleiche Aussehen haben, und zwar unabhängig von etwaigen Materialschwankungen, da auch diese Materialschwankungen eine Erhöhung bzw. eine Erniedrigung des durch die Druckaufnehmer gemessenen Drucks zur Folge haben und damit eine Verstellung der Stößeltauchtiefe bewirken.

In Fig. 4 ist ein drittes Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem der Grundkörper 12 des Druckaufnehmers 11 in den Pressentisch 2 eingelassen ist, so daß die Druckplatte 14 an der Oberseite 22 des Pressentischs 2 liegt und die Unterseite 21 der unteren Werkzeughälfte 9 berührt. Auch bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Werkzeughälften 8 und 9 als Prägewerkzeug ausgebildet. Die Funktionsweise dieser Presse entspricht der in Fig. 3 gezeigten Presse, wobei jedoch beide Werkzeughälften 8 und 9 gegen ein anderes Werkzeug ausgetauscht werden können, ohne daß der Druckaufnehmer 11 ausgewechselt werden muß. Soll die Presse umgerüstet werden, so ist es daher lediglich notwendig, dem Auswertegerät 15 einen neuen Drucksollwert vorzugeben.

Wie in Fig. 3 dargestellt ist, können auch bei den anderen Ausführungsbeispielen mehrere Druckaufnehmer angeordnet sein. Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist dies sogar zu empfehlen, wenn bei einer Presse unterschiedlich große Werkzeuge eingesetzt werden, da dann immer mindestens ein Druckaufnehmer unterhalb der Unterseite der unteren Werkzeughälfte angeordnet ist.

Obwohl die Ausführungsbeispiele nach Fig. 3 und 4 unter Verwendung von Prägewerkzeugen und das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2 anhand eines Schneidwerkzeuges beschrieben ist, ist es auch denkbar, bei den Pressen gemäß Fig. 3 und 4 Schneidwerkzeuge und bei der Presse gemäß Fig. 1 und 2 ein Prägewerkzeug oder eine Kombination von Schneid- und Prägewerkzeug zu verwenden.

Es ist auch denkbar, den Druckkörper aus einem anderen Material als Kunststoff, z. B. Gummi, zu fertigen, wobei ein Werkstoff hoher Elastizität

bevorzugt wird, dessen Zugfestigkeit 50-70 N/cm<sup>2</sup> beträgt.

## Ansprüche

- 5
1. Presse oder Stanze mit einem eine obere Werkzeughälfte tragenden Stößel, dessen Tauchtiefe einstellbar ist, und einem unterhalb des Stößels angeordneten, die zugehörige untere Werkzeughälfte tragenden Pressentisch und mit einer mindestens einen an dem Werkzeug angeordneten Meßaufnehmer aufweisenden Regeleinrichtung zum Einregeln der Tauchtiefe des Stößels im Betrieb der Presse oder Stanze, 10
- dadurch gekennzeichnet,** 15
- daß der Meßaufnehmer als Druckaufnehmer (11) ausgebildet und der Unterseite der oberen Werkzeughälfte (8) gegenüberliegend an der Oberseite (18) oder der Oberseite (22) des Pressentischs (2) gegenüberliegend an der Unterseite (21) der unteren Werkzeughälfte (9) angeordnet ist. 20
2. Presse oder Stanze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Druckaufnehmer (11) an der unteren Werkzeughälfte (9) angeordnet sind. 25
3. Presse oder Stanze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckaufnehmer (11) aus einem druckelastisch nachgiebigen Grundkörper (12) gebildet ist, in welchem ein mit der Regeleinrichtung (5, 6, 7, 15, 16, 17) verbundenes Piezoelement (13) eingebettet ist und der an seinem der Oberseite (18) oder der Unterseite (21) der unteren Werkzeughälfte (9) gewandten Ende mit einer steifen Druckplatte (14) abgedeckt ist. 30
4. Presse oder Stanze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckkörper (11) aus Kunststoff besteht. 35
5. Presse oder Stanze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckplatte (14) aus Metall besteht. 40
6. Presse oder Stanze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (12) des Druckaufnehmers (11) in die untere Werkzeughälfte (9) eingelassen ist. 45
7. Presse oder Stanze nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckplatte (14) des Druckaufnehmers (11) an der Oberseite (18) der unteren Werkzeughälfte (9) liegt und bündig zu der Oberseite (18) der unteren Werkzeughälfte, ist. 50
8. Presse oder Stanze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (12) des Druckaufnehmers (11) in den Pressentisch (2) eingelassen ist. 55

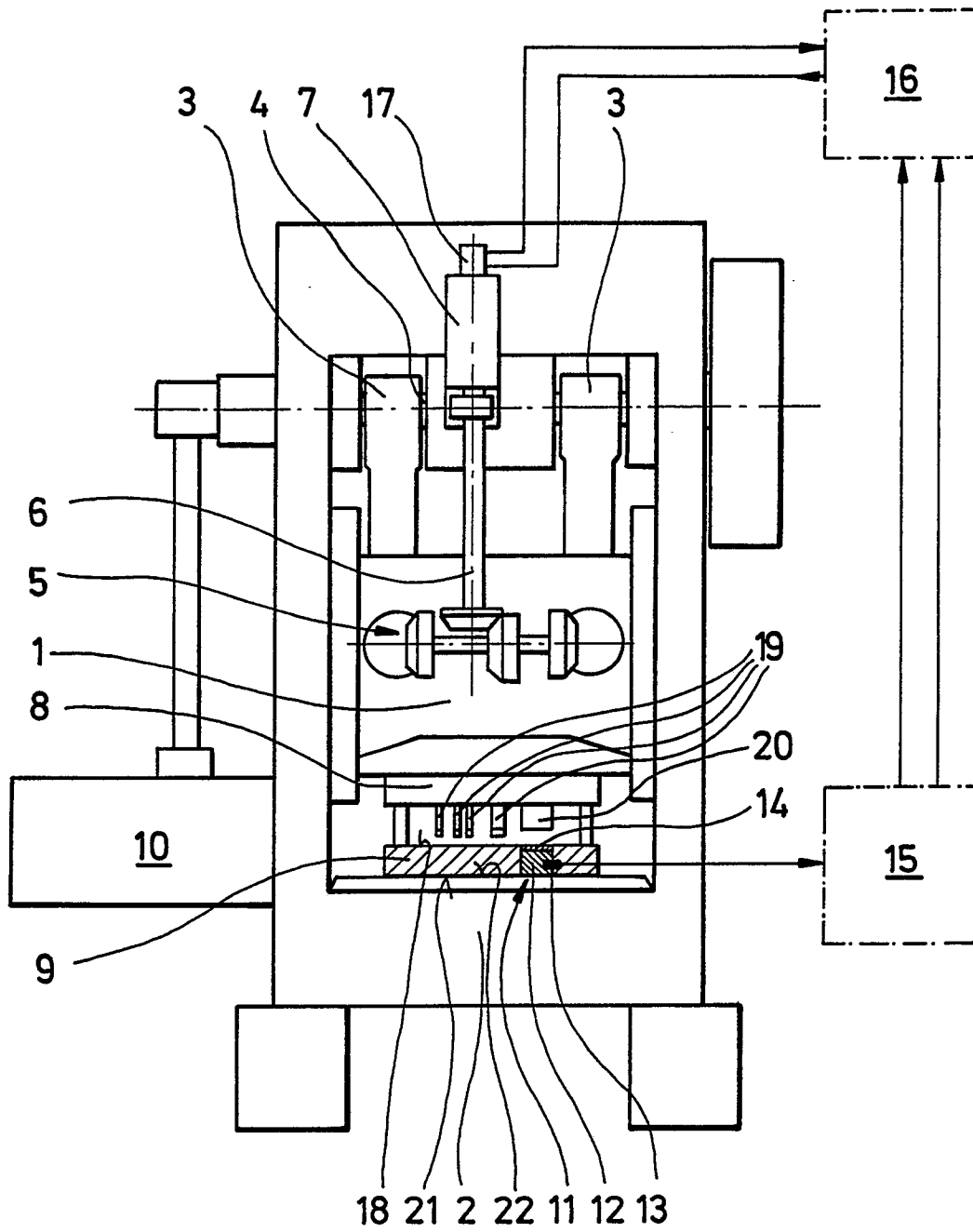


FIG. 1

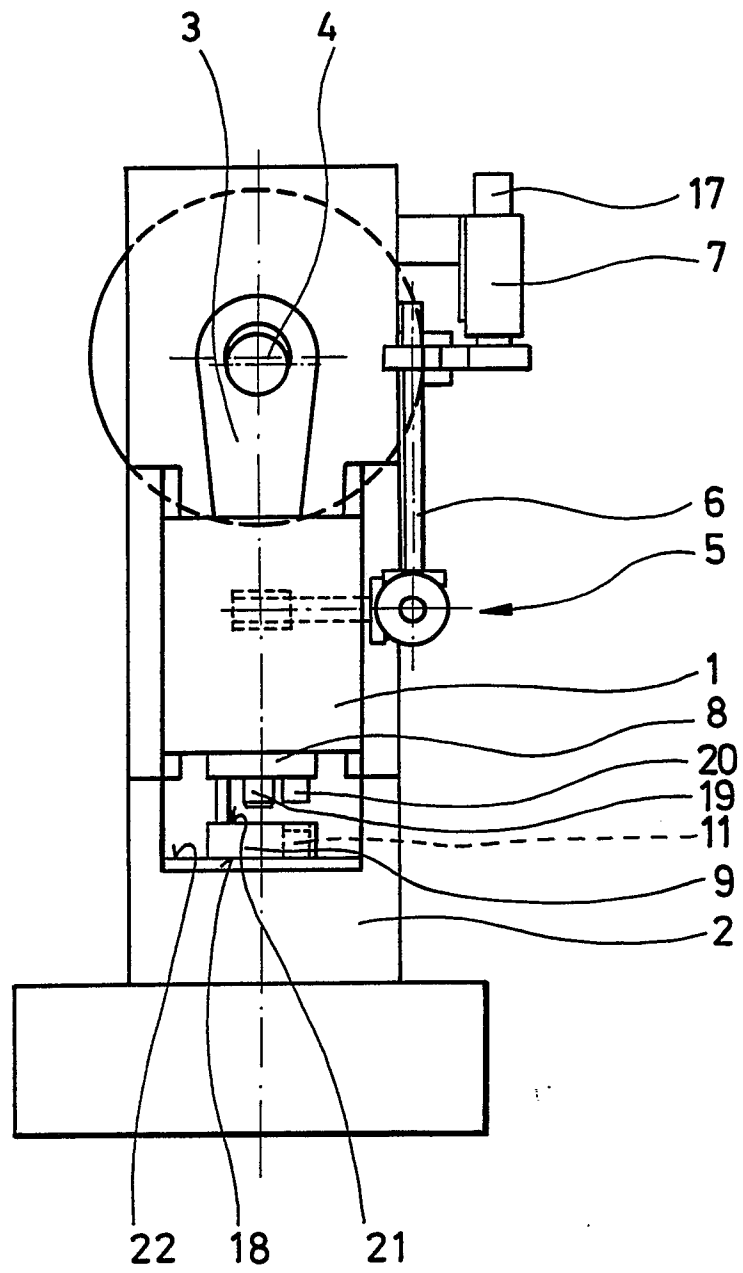


FIG. 2

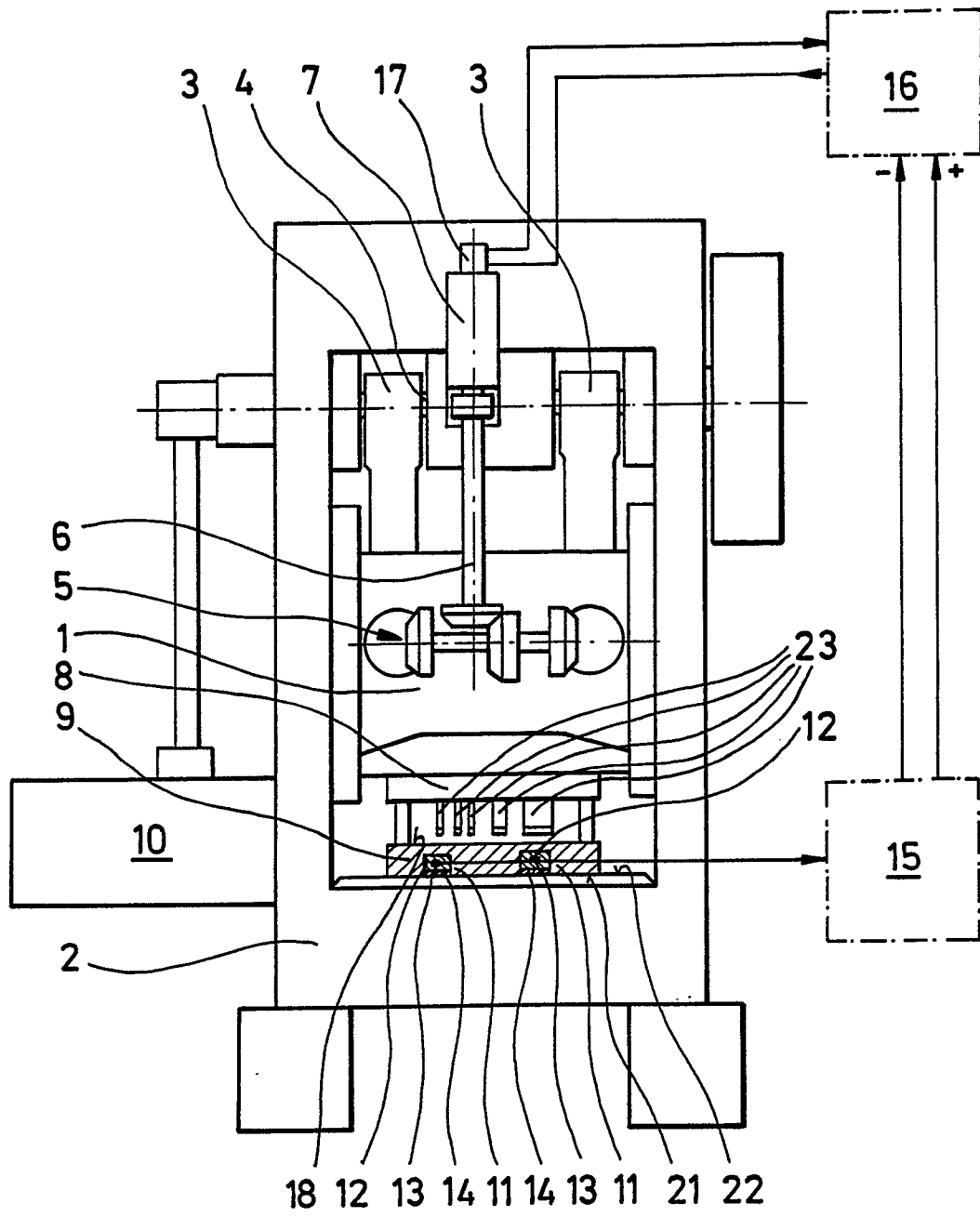


FIG. 3

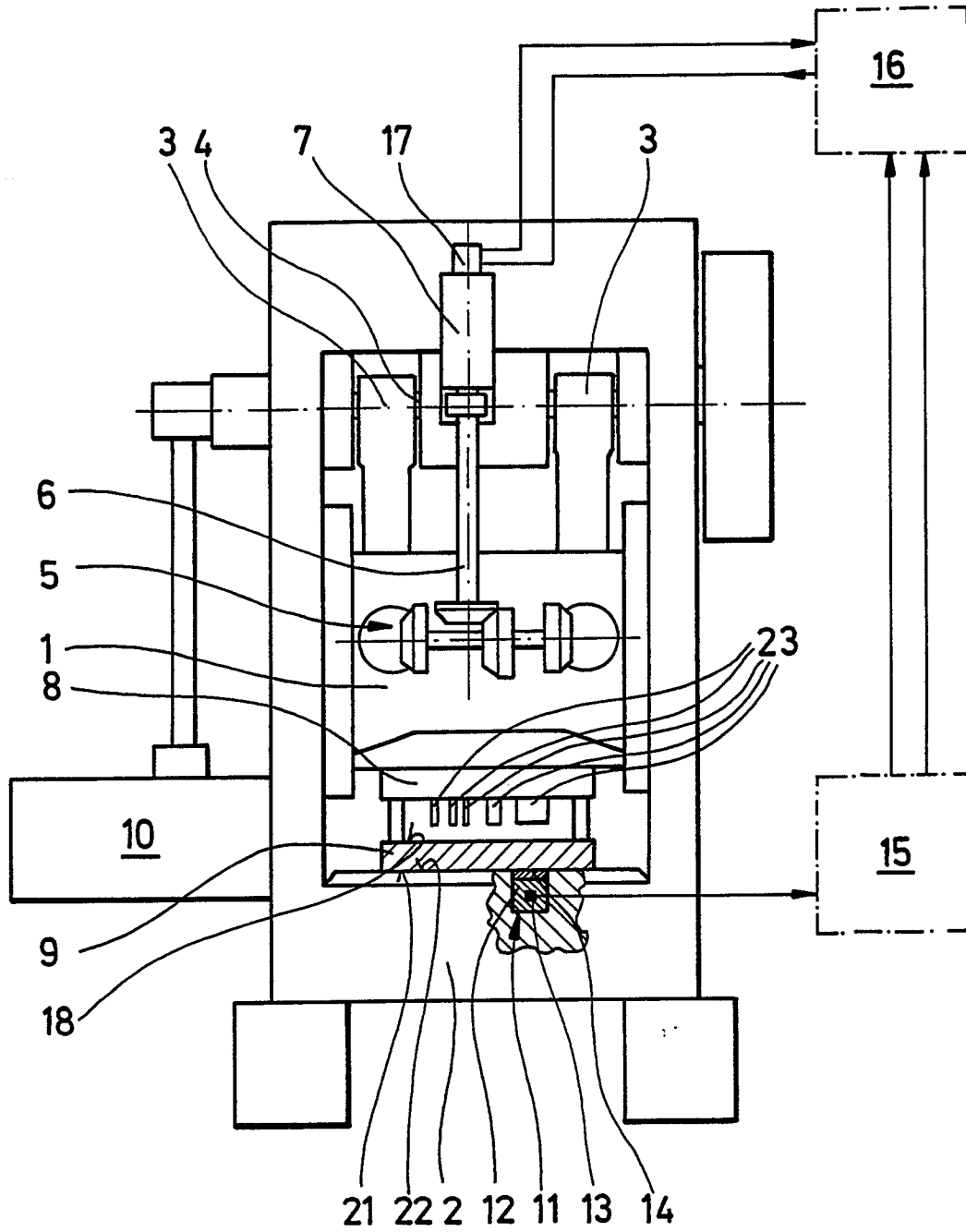


FIG. 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-A-2 833 829 (SCHULER) * Patentansprüche 3,4; Figur 2 * ---	1,3	B 30 B 15/00
A	JP-A-63 180 400 (NKK CORP.) & PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 12, Nr. 448 (M-768)[3295], 24. November 1988 ---	1	
A	DE-A-3 439 459 (FUKUI MACHINERY CO.) * Patentansprüche 1,5; Figur 1 * ---	1	
A	EP-A-0 145 001 (PFISTER) * Seite 3, Zeilen 13-17; Patentansprüche 1-3; Figur 1 * ---	3,4	
A	DE-A-2 814 988 (BRANKAMP SYSTEM PROZESSAUTOMATION) * Das ganze Dokument * ---	1	
A	US-A-4 010 679 (DYBEL) * Das ganze Dokument * -----	1,3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 30 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 05-02-1990	Prüfer BOLLEN J. A. G.
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 andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	