

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 055 510 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.11.2000 Patentblatt 2000/48

(51) Int. Cl.⁷: **B30B 15/00, B21D 24/00**

(21) Anmeldenummer: **00110604.6**

(22) Anmeldetag: **18.05.2000**

(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

(30) Priorität: **20.05.1999 DE 19923217**

(71) Anmelder: **Hommel, Walter
74211 Leingarten (DE)**

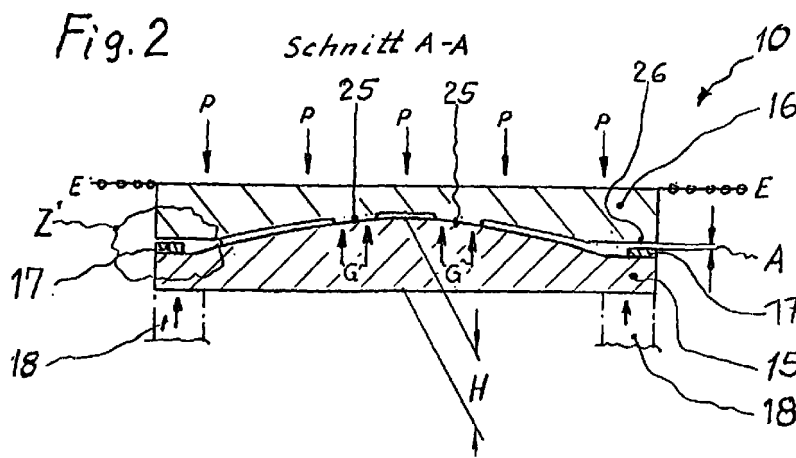
(72) Erfinder: **Hommel, Walter
74211 Leingarten (DE)**

(74) Vertreter:
**Clemens, Gerhard, Dr.-Ing. et al
Patentanwaltskanzlei,
Müller, Clemens & Hach,
Lerchenstrasse 56
74074 Heilbronn (DE)**

(54) **Vorrichtung zur Kompensation der Durchbiegung einer Platteneinrichtung und Verfahren hierfür**

(57) Eine Vorrichtung zur Kompensation der Durchbiegung einer Platteneinrichtung (10), insbesondere bei Pressen der Umformtechnik, Plattenpressen, Hebezeugen oder dergleichen, mit einer Platteneinheit (10), die eine an ihren Rändern auf einem Fundament (18) gelagerte Basisplatte (15) aufweist, eine Oberplatte (16) aufweist, deren Oberseite (Ebene E) mit einer Kraft (P) beaufschlagt wird, die über Druckflächen (25) auf die Basisplatte (15) übertragen werden, wobei zwischen Basisplatte (15) und Oberplatte (16) eine Distanzeinrichtung (17) angeordnet ist, zeichnet sich dadurch aus, dass die Distanzeinrichtung (17) im Randbereich der Platteneinrichtung (10) angeordnet ist, derart, dass im unbelasteten Zustand der Oberplatte (16) zwischen der

Oberplatte (16) und der Distanzeinrichtung (17) oder zwischen der Distanzeinrichtung (17) und der Basisplatte (15) ein definierter Spalt (A) vorhanden ist, die eingeleitete Kraft (P) in Abhängigkeit des Spaltes (A) derart in Reaktionsteilkräfte (G, G₁) aufgeteilt wird, dass die Oberseite (E) der Oberplatte (16) planar gehalten wird, indem zunächst die Kraft (P) nur über den mittleren Bereich der Platteneinrichtung (10) angeordneten Druckflächen (25) auf die Basisplatte (15) übertragen wird und dort die Reaktionsteilkraft (G) aufgebaut wird, bis sich der Spalt (A) geschlossen hat und bei weiterer Kraft (P) sich im Bereich des geschlossenen Spaltes (A) weitere Reaktionskräfte (G₁) aufbauen.



EP 1 055 510 A2

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Kompensation der Durchbiegung einer Platteneinrichtung, insbesondere bei Pressen der Umformtechnik, Hebezeugen oder dergleichen, mit einer Platteneinheit, die eine an ihren Rändern auf einem Fundament gelagerte Basisplatte aufweist, eine Oberplatte aufweist, deren Oberseite (Ebene E) mit einer Kraft P beaufschlagt wird, die über Druckflächen auf die Basisplatte übertragen werden, wobei zwischen Basisplatte und Oberplatte eine Distanzeinrichtung angeordnet ist und ein Verfahren, das unter Einsatz der genannten Vorrichtung arbeitet.

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere eine frei tragende Platteneinrichtung, die nur am Rande abgestützt wird. Bei der Einleitung von Kräften biegt sich diese Einheit soweit durch, bis sich die Spannung im Gefüge soweit aufgebaut hat, dass ein Kräftegleichgewicht zwischen der eingeleiteten Kraft und der Platteneinheit erreicht ist.

[0003] Da bei vielen Anwendungen eine planare Auflagefläche im unbelasteten und belasteten Zustand erforderlich ist, ist man bestrebt, eine kostengünstige und sichere Lösung hierfür zu finden.

STAND DER TECHNIK

[0004] Anhand der Figuren 5 und 6 wird im Folgenden die Funktion der frei tragenden Platteneinheiten beschrieben. Die Platteneinheit 10 liegt am äußeren Ende auf einem Rahmen oder Fundament 18 an zwei, drei oder vier Seiten auf.

[0005] Im unbelasteten Zustand ist die Oberfläche beziehungsweise Aufspannfläche planar. Belastet man nun diese Platte mit einem Gewicht oder einer Kraft P, so biegt sich die Platteneinheit 10 so weit durch D, bis sich die Spannung in der Platte 24 soweit aufgebaut hat, dass eine Gegenkraft G in gleicher Höhe entstanden ist.

[0006] Im verstärkten Maße gilt dies für eine Tischplatte 24 einer Ziehpresse 18, 20 und 21 auf der Karosserieteile gefertigt werden.

[0007] Der Stößel 21 und die Blechhalterglocke 20 der Presse erzeugen über den Stempel 21 und den Blechhalter 20 des Werkzeugs eine sehr hohe Formkraft P, welche die Matrize 19 des Werkzeugs und die Tischplatte 24 der Presse nach unten durchbiegen D.

[0008] Die planare Ebene E ist nicht mehr vorhanden. Beim Einarbeiten der Werkzeuge in der Presse muss die Matrize 19 soweit nachgearbeitet werden, bis die Durchbiegung D kompensiert ist.

[0009] Ein mit großem Aufwand, teuer hergestelltes Werkzeug mit hoher Genauigkeit wird wieder falschgestellt, weil die Presse nicht steif genug ist.

[0010] Tagelang wird in der Ausprobepresse

geschliffen, bis eine ausreichende Druckverteilung vorhanden ist.

[0011] Bei der Einarbeitung in der Produktionspresse muss derselbe Vorgang wiederholt werden, da die Druckverhältnisse nicht gleich sind.

[0012] Aus der DE 44 15 577 A1 ist eine Einrichtung zur Kompensation beziehungsweise gezielten Einstellung von Durchbiegungen in Pressen der Umformtechnik bekannt. Die Einrichtung weist eine Werkzeugträgerplatte und eine Kompensationsplatte auf, zwischen denen eine Kompensationseinrichtung angeordnet ist. Die Kompensationseinrichtung besteht aus mehreren mit einer ausreichenden Anzahl von Kompensationskolben ausgerüsteten Einschubleisten. Die Ansteuerung der Kompensationskolben erfolgt über einen Hydraulikkreislauf. Unter Einsatz von Weg- beziehungsweise Biegesensoren wird der Druck in den einzelnen Kompensationskolben gesteuert. Eine derartige Einrichtung ist sehr aufwendig in ihrer Konstruktion und erfordert einen hohen Aufwand hinsichtlich der hydraulischen Steuerung und Regelung.

[0013] In der deutschen Patentschrift 905 574 ist ein Tragkörper, insbesondere Pressenholm, beschrieben, der sich dadurch auszeichnet, dass ein Hauptträger und mehrere Hilfsträger vorhanden sind, die kraftschlüssig miteinander verbunden sind, und zwischen diesen ein oder mehrere hydraulische Druckzylinder eingebaut sind. Auch hier sind aufwendige hydraulische Maßnahmen zu treffen.

[0014] In der deutschen Patentschrift 34 18 099 C1 ist eine Plattenpresse für das Pressen von Pressgutmatten im Zuge der Herstellung von Spanplatten, Faserplatten und ähnlichem Pressgut beschrieben. Dabei kommt eine Durchbiegungskompensationskammer zum Einsatz, die sich über die entsprechende Breite erstreckt und die an eine Druckmittelversorgung angeschlossen ist, um eine eventuell auftretende Durchbiegung zu kompensieren. Weitere Lösungen für die Kompensation der Pressentischdurchbiegung an Tiefziehpressen unter Einsatz hydraulischer Mittel ist in den Offenlegungsschriften 41 23 517 und 42 14 818 beschrieben.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0015] Ausgehend von dem genannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe beziehungsweise das technische Problem zugrunde, ein verbessertes Verfahren und eine verbesserte Vorrichtung anzugeben, das/die eine optimale Kräfteeinleitung und einen einfachen konstruktiven Aufbau besitzt und dadurch eine wirtschaftliche Nutzung ermöglicht.

[0016] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 beziehungsweise 12 gegeben. Das erfindungsgemäße Verfahren ist durch die Merkmale des Anspruchs 13 gegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0017] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich demgemäß dadurch aus, dass die Distanzeinrichtung im Randbereich der Platteneinrichtung angeordnet ist, derart, dass im unbelasteten Zustand der Oberplatte zwischen der Oberplatte und der Distanzeinrichtung oder zwischen der Distanzeinrichtung und der Basisplatte ein definierter Spalt vorhanden ist, die eingeleitete Kraft in Abhängigkeit des Spaltes derart in Reaktionsteilkräfte aufgeteilt wird, dass die Oberseite der Oberplatte annähernd planar gehalten wird, indem zunächst die Kraft nur über den mittleren Bereich der Platteneinrichtung angeordneten Druckflächen auf die Basisplatte übertragen wird und dort die Reaktionsteilkraft aufgebaut wird, bis sich der Spalt geschlossen hat und bei weiterer Kraft sich im Bereich des geschlossenen Spaltes weitere Reaktionskräfte aufbauen.

[0018] Eine alternative nebengeordnete Ausbildung zeichnet sich dadurch aus, dass auf die Distanz gänzlich verzichtet wird und die Spaltbildung allein durch die konstruktive Randausbildung im Bereich zwischen der Oberplatte und der Basisplatte ausgebildet ist.

[0019] Beim Einleiten einer Kraft auf die Oberplatte wird die Basisplatte in der Mitte durchgebogen, wodurch eine Spannung entsteht, die der eingeleiteten Kraft entgegenwirkt. Sobald die Oberplatte seitlich auf der Distanz aufsitzt, ist die maximale Kraft im mittleren Bereich erreicht, und es baut sich nun auch die erforderliche Gegenkraft in der äußeren Zone auf.

[0020] Nach dem eigentlichen Arbeitsgang entspannt sich die Basisplatte, und die Oberplatte fährt auf ihren Ausgangszustand zurück.

[0021] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Oberplatte in der Mitte örtlich auf der Basisplatte aufliegt, während dem Arbeitsgang verdrängt wird, und die Basisplatte elastisch durchbiegt. Die Verdrängung hat ihr Ende erreicht, sobald die Oberplatte auf der äußeren Distanz aufliegt.

[0022] Eine bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Distanzeinrichtung in der Höhe verstellbar ist, wodurch die Spannung in der Basisplatte verändert und die dadurch resultierende Gegenkraft variabel gestaltet werden kann.

[0023] Eine alternative Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass bei der Verwendung von Unterluftbolzen die Platten örtlich größer aufgebohrt werden, um ein unnötiges Entlanggleiten an der sich durchbiegenden Basisplatte zu vermeiden.

[0024] Eine weitere Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass örtlich Distanzhalter eingebaut werden, die das Kippen der Oberplatte verhindern, und bei Funktion zurückgesteuert beziehungsweise bei der Verwendung einer elastischen Masse verdrängt werden.

[0025] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform, die eine dauerhafte, und zuverlässige Funktion gewährleisten, zeichnet sich dadurch aus, dass zur Kraftübertragung Druckstücke zwischen Oberplatte und Basisplatte eingebaut werden, die in Anzahl und Lage

der Anforderung entsprechend eingebaut werden, und in der Höhe einzeln abstimmbare sind.

[0026] Eine alternative unabhängige Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass in unbelastetem Zustand zwischen der Oberplatte und der Basisplatte ein definierter Spalt vorhanden ist, die eingeleitete Kraft in Abhängigkeit des Spaltes derart in Reaktionsteilkräfte aufgeteilt wird, dass die Oberseite der Oberplatte planar gehalten wird, indem zunächst die Kraft nur über den mittleren Bereich der Platteneinrichtung angeordneten Druckflächen auf die Basisplatte übertragen wird und dort die Reaktionsteilkraft aufgebaut wird, bis sich der Spalt geschlossen hat und bei weiterer Kraft sich im Bereich des geschlossenen Spaltes weitere Reaktionskräfte aufbauen.

[0027] Hier wird also auf das Anordnen einer Distanzeinrichtung verzichtet und der Spalt durch die jeweils geometrische Kontur der Oberplatte und der Basisplatte erzeugt. Das erfindungsgemäße Verfahren zur Kompensation der Durchbiegung einer Platteneinrichtung, insbesondere unter Einsatz einer Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, wobei die Kraft von einer Oberplatte über Druckflächen auf eine Basisplatte übertragen wird ist dadurch gekennzeichnet, dass in Abhängigkeit eines an jedem Seitenrand der Platteneinrichtung zwischen Oberplatte und Basisplatte vorhandenen definierten Spaltes die eingeleitete Kraft derart in Reaktionsteilkräfte aufgeteilt wird, dass die Oberseite der Oberplatte planar gehalten wird.

[0028] Weitere Ausführungsformen und Vorteile der Erfindung ergeben sich durch die in den Ansprüchen ferner aufgeführten Merkmale sowie durch die nachstehend angegebenen Ausführungsbeispiele.

[0029] Die Merkmale der Ansprüche können in beliebiger Weise miteinander kombiniert werden, insofern sie sich nicht offensichtlich gegenseitig ausschließen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0030] Die Erfindung sowie vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen derselben werden im folgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Beispiele näher beschrieben und erläutert. Die der Beschreibung und der Zeichnung zu entnehmenden Merkmale können einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination erfindungsgemäß angewandt werden. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf die Platten mit dem Verlauf der Schnitte
- Fig. 2 Schnitt A - A zeigt die Platteneinheit im Anfangszustand. - siehe Abstand A -
- Fig. 3 Schnitt A - A zeigt die Platteneinheit im gedrückten Zustand.

- Fig. 4 Schnitt A - A zeigt die mit Pfeilen dargestellten Gegenkräfte, die im gedrückten Zustand wirken.
- Fig. 5 schematische Darstellung einer Pressentischplatte in bekannter Art und Weise, im unbelasteten Zustand.
- Fig. 6 schematische Darstellung einer Pressentischplatte im belasteten Zustand mit Durchbiegung.
- Fig. 7 schematisch dargestellter Schnitt durch die Distanz im unbelasteten Zustand. Gemäß Einzelheit z aus Fig. 2
- Fig. 8 schematisch dargestellter Schnitt durch die Distanz im belasteten Zustand. Gemäß Einzelheit y aus Fig. 3
- Fig. 9 schematische Darstellung einer verstellbaren Distanz. Gemäß Schnittführung B - B.
- Fig. 10 schematische Darstellung bei der Verwendung von Bolzen. Gemäß Schnittführung C - C.
- Fig. 11 schematisch dargestellter Distanzhalter. Gemäß Schnittführung D - D.
- Fig. 12 schematisch dargestelltes Druckstück mit Abstimmplatte. Gemäß Schnittführung E - E.
- Fig. 13 schematisch dargestelltes Druckstück bestehend aus zwei Hälften, die übereinander liegen, und deren Kontaktfläche 33 als Kugel ausgeführt ist.
- Fig. 14 schematischer Querschnitt durch eine Platteneinheit welche in eine Ziehpresse eingebaut ist.
- Fig. 15 schematische Darstellung des statischen Systems der Platteneinrichtung in unterschiedlichen Verformungszuständen.

WEGE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

[0031] Die in Fig. 1 dargestellte Draufsicht einer Platteneinheit 10 ist in Größe und äußerem Aussehen ähnlich einer herkömmlichen Platteneinheit gemäß den Figuren 5 und 6.

[0032] Im Unterschied zu den bekannten Platteneinheiten in Massivbauweise besteht die erfindungsgemäße Platteneinheit 10 im Wesentlichen aus einer Oberplatte 16, einer Basisplatte 15 und seitlichen Distanzen 17. Die Oberplatte 16 liegt im Bereich der

Druckflächen 25 auf der Basisplatte 15 auf und hat im Bereich der Distanzen 17 den Spalt A (Fig. 1). Die Zentrierung zwischen Oberplatte 16 und Basisplatte 15 ist durch eine Führung gewährleistet, die in den Figuren nicht näher dargestellt ist. Die Basisplatte 15 ist an ihren Rändern auf einem Fundament 18 gelagert.

[0033] Die Figuren 2, 3 und 4 zeigen die Funktion der erfindungsgemäßen Platteneinheit 10. Fig. 2 stellt den unbelasteten Zustand dar. Die Oberplatte 16 ist soweit angehoben, dass der Abstand A zur Distanz 17 die volle Größe erreicht hat.

[0034] Beim Einleiten der Kraft P auf die Oberfläche E der Oberplatte 16 gemäß Fig. 2 wird über die Druckflächen 25 die Basisplatte 15 verdrängt, wodurch die elastische Durchbiegung D gemäß Fig. 3 entsteht. Die im Profil der

[0035] Basisplatte 15 entstandene elastische Spannung erzeugt die Gegenkraft G, welche über die Druckflächen 25 der eingeleiteten Kraft P entgegenwirkt.

[0036] Ist die Höchstkraft P erreicht, sitzt die Oberplatte 16 gemäß Fig. 3 auf der Distanz 17 auf und bildet die Gegenkraft G1.

[0037] Die Gegenkraft G und G1 gemäß Fig. 4 bringt eine optimale Unterstützung der Oberplatte 16 und garantiert weitgehend die planare Fläche E.

[0038] Durch das Zufügen weiterer Druckflächen 25 kann die Druckverteilung weiter verbessert werden.

[0039] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren beziehungsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es möglich, die Durchbiegung einer Platteneinheit im Bereich der planaren Oberfläche fast vollständig zu verhindern.

[0040] Bei der Verwendung als Tisch oder Stößelplatte in einer Presse entfällt ein großer Teil der zeitaufwendigen Einarbeitung der Werkzeuge in der Presse.

[0041] Dies wird in der Zukunft um so wichtiger, da immer mehr höherfeste Bleche zum Einsatz kommen, welche eine größere Pressenkraft benötigen, und zwangsläufig eine erhöhte Durchbiegung der Tischplatte oder Stößelplatte nach sich ziehen.

[0042] Auch Werkzeuge, die nach herkömmlicher Weise auf sich durchbiegenden Platten eingearbeitet wurden, können auf diesen neuen Platteneinheiten zum Einsatz kommen. Es müssen nur die Distanzen 17 erhöht werden, wodurch ein Abstand

[0043] zwischen Druckfläche 25 und der Basisplatte 15 entsteht, welche ein Durchbiegen der Oberplatte solange ermöglicht, bis diese auf der Basisplatte 15 aufsitzt und die Durchbiegung begrenzt.

[0044] Konkrete Ausgestaltungen der Platteneinheit werden in den nachfolgend dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Gleiche Bauteile tragen jeweils das gleiche

[0045] Bezugszeichen und werden nicht nochmals erläutert. Gemäß Fig. 7 weist die Darstellung eine Distanzplatte in einfacher Bauweise im unbelasteten Zustand. Die Oberplatte 16 ist soweit hochgefahren, dass der Abstand A die volle Größe aufweist.

[0046] Fig. 8 zeigt die Distanzplatte im gedrückten Zustand. Die Oberplatte 16 liegt satt auf der Distanz auf, und der Abstand A ist nicht mehr vorhanden.

[0047] Die Fig. 9 zeigt ein Distanzelement ähnlich der Fig. 7 und 8, jedoch ist diese verstellbar ausgeführt. Ein Keilelement 17.2 mit geringer Neigung 28 wird auf einer Basisplatte 17.1 mit derselben Neigung in Pfeilrichtung 27 verschoben, wodurch sich der Abstand A verändert und die Gegenkraft G sich erhöht beziehungsweise reduziert.

[0048] Die Fig. 10 zeigt die Platteneinheit 10 mit Verwendung eines Unterluftbolzens 29. Die Bolzenführung in der Basisplatte 15 ist örtlich größer Spalt (30) ausgeführt, um ein Verkanten der sich durchbiegenden Basisplatte 15 zu vermeiden.

[0049] In Fig. 11 ist ein zusätzliches elastisches Distanzelement 31 dargestellt, welches ein Kippen verhindert und die Oberplatte 16 beim Belastungsvorgang annähernd planar hält, das heißt die entstehenden Durchbiegungen ausgleicht. Das Federelement 31 wird am Umriss an mehreren Stellen eingebaut und sollte mindestens so dick sein, dass es den Abstand A vor der Einleitung der Kraft P gewährleistet.

[0050] Beim Einleiten der Kraft P wird das Federelement 31 so weit zusammengedrückt, bis die Oberplatte 16 auf der Distanz 17 aufsitzt. Die Anordnung der Elemente 31 innerhalb der Platteneinheit ist in Fig. 1 dargestellt. Die Elemente 31 können umfangsmäßig auch enger untereinander im Randbereich angeordnet sein.

[0051] Die Fig. 12 zeigt ein Druckstück 32 zum Übertragen der Kräfte. Mit der Abstimmplatte 33 kann die Druckverteilung optimal eingestellt werden.

[0052] Die Fig. 13 zeigt ein Druckstück bestehend aus zwei Teilen 32.1 und 32.2, deren gemeinsame Kontaktfläche 34 als Teilkugel ausgeführt ist und eine optimale Flächenpressung bei durchgebogener Basisplatte 15 garantieren.

[0053] Die Fig. 14 zeigt ein realistisches Anwendungsbeispiel. Die Platteneinheit 10 ist in einer Zieh-40 presse als Tischplatte eingebaut.

[0054] In Fig. 15 a) ist das statische System der Platteneinrichtung 10 schematisch dargestellt. Die Oberplatte 16 ist als Träger auf zwei Stützen mit überstehenden Kragbereichen ausgebildet, auf deren Ober-45 seite die Kraft P angreift. Zwischen Oberplatte 16 und Basisplatte 15 ist ein Spalt A vorhanden. Am Randbereich der Platte sind elastische Elemente (Federelement 31) angeordnet, die die bei zunehmender Belastung auftretenden Randdurchbiegungen dahingehend ausgleichen, dass die Oberplatte 16 annähernd planar bleibt.

[0055] Fig. 15 b) zeigt einen Zwischenzustand, mit annähernd planarer Oberplatte 16.

[0056] Fig. 15 c) zeigt den Endzustand mit den aufgrund der Kraft P entstandenen Teilreaktionskräften G1 und G, wobei die Oberseite E der Oberplatte 16 annähernd planar vorhanden ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Kompensation der Durchbiegung einer Platteneinrichtung (10), insbesondere bei Pressen der Umformtechnik, Plattenpressen, Hebezeugen oder dergleichen, mit

- einer Platteneinheit (10), die

-- eine an ihren Rändern auf einem Fundament (18) gelagerte Basisplatte (15) aufweist,

- eine Oberplatte (16) aufweist, deren Oberseite (Ebene E) mit einer Kraft (P) beaufschlagt wird, die über Druckflächen (25) auf die Basisplatte (15) übertragen werden,

- wobei zwischen Basisplatte (15) und Oberplatte (16) eine Distanzeinrichtung (17) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Distanzeinrichtung (17) im Randbereich der Platteneinrichtung (10) angeordnet ist, derart, dass im unbelasteten Zustand der Oberplatte (16) zwischen der Oberplatte (16) und der Distanzeinrichtung (17) oder zwischen der Distanzeinrichtung (17) und der Basisplatte (15) ein definierter Spalt (A) vorhanden ist,

- die eingeleitete Kraft (P) in Abhängigkeit des Spaltes (A) derart in Reaktionsteilkräfte (G, G1) aufgeteilt wird, dass die Oberseite (E) der Oberplatte (16) planar gehalten wird, indem zunächst die Kraft (P) nur über den mittleren Bereich der Platteneinrichtung (10) angeordneten Druckflächen (25) auf die Basisplatte (15) übertragen wird und dort die Reaktionsteilkraft (G) aufgebaut wird, bis sich der Spalt (A) geschlossen hat und bei weiterer Kraft (P) sich im Bereich des geschlossenen Spaltes (A) weitere Reaktionskräfte (G1) aufbauen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bauhöhe der Distanzeinrichtung (17.1, 17.2) variabel einstellbar ausgebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Distanzeinrichtung (17) aus zwei beziehungsweise mehreren Keilelementen (17.1, 17.2) aufgebaut ist, wobei durch das Verschieben eines der beiden Keilelemente entlang ihrer Schräge (28) auf dem zweiten Keilelement der Abstand (A) verändert wird.

4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

bei der Verwendung von Unterluftbolzen (29) der Führungsdurchmesser an der Basisplatte (15) beziehungsweise an der Oberplatte (16) beziehungsweise einen Spalt (30) aufweist.

5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen Basisplatte (15) und Oberplatte (16) im Randbereich elastische Elemente (31) eingebaut sind, die unter Belastung nachgeben, wodurch die Oberplatte (16) nahezu planar gehalten wird.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die elastischen Elemente (31) als hydraulische Federelemente, Gasfederelemente, Gummielemente oder Plastikfederelemente ausgebildet sind.

7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Druckflächen (25) als schmale, insbesondere zwei parallele, Rechteckstreifen ausgebildet sind.

8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Basisplatte (15) und der Oberplatte (16) zur Kraftübertragung Druckstücke (32) in vorgebarer Anzahl und Lage eingebaut sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Druckstücke (32) mit einer Distanzscheibe (Abstimmplatte) (33) ausgeführt werden, die dem jeweiligen Belastungsfall anpassbar ist.

10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass das Druckstück (32) aus zwei übereinander liegenden Schalen besteht, und die Kontaktfläche (34) von beiden als Kugel ausgebildet ist, welche eine gleichmäßige Druckverteilung gewährleisten.

11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Basisplatte (15) im Bereich der größten Spannung, den größten Querschnitt aufweist.

12. Vorrichtung zur Kompensation der Durchbiegung einer Platteneinrichtung, insbesondere bei Pressen der Umformtechnik, Hebezeugen oder dergleichen mit einer Platteneinheit, die

- eine an ihren Rändern auf einem Fundament

gelagerte Basisplatte aufweist und eine Oberplatte aufweist, deren Oberseite mit einer Kraft beaufschlagt wird,

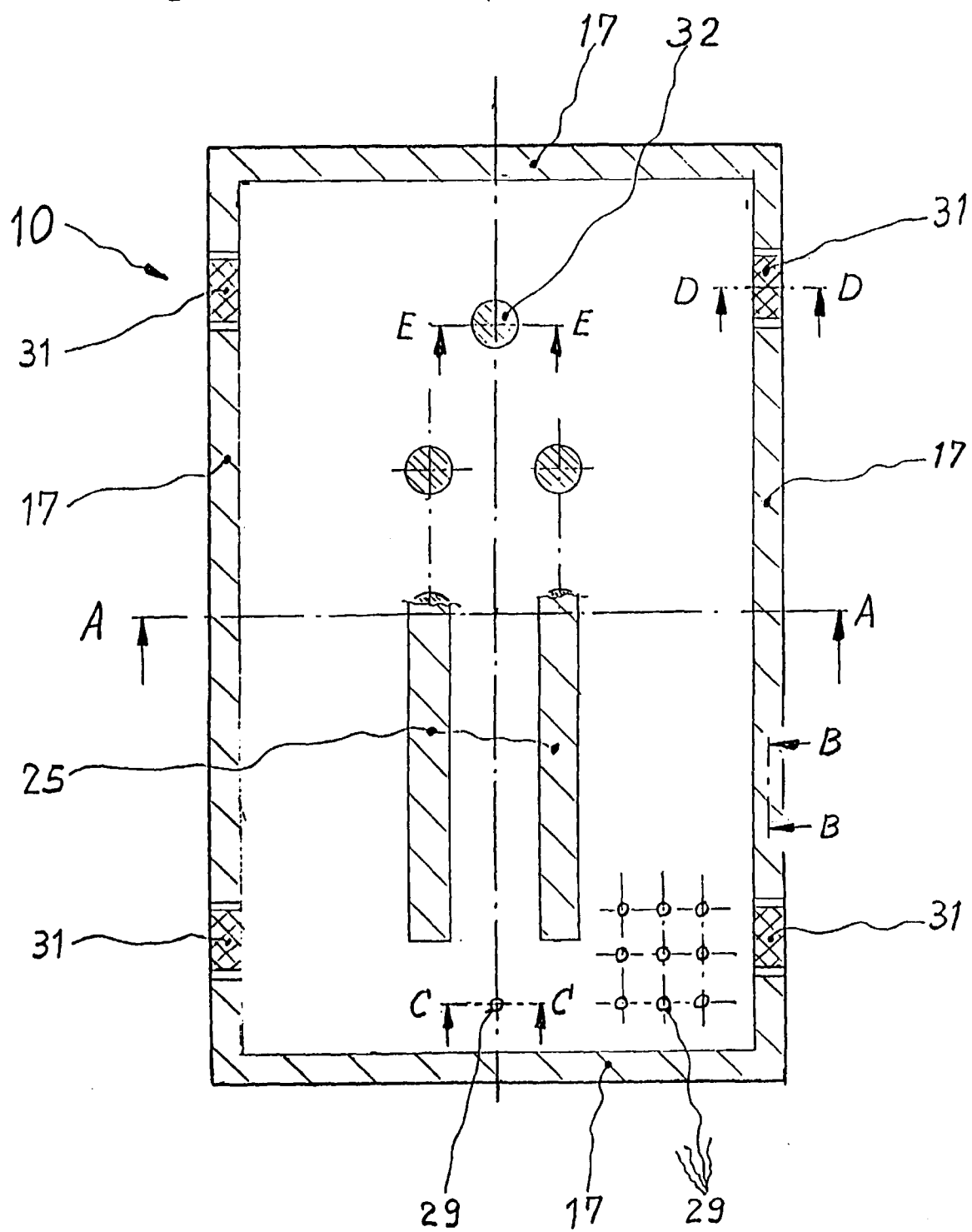
dadurch gekennzeichnet, dass

- in unbelastetem Zustand zwischen der Oberplatte und der Basisplatte ein definierter Spalt (A) vorhanden ist,
- die eingeleitete Kraft (P) in Abhängigkeit des Spaltes (A) derart in Reaktionsteilkräfte (G, G1) aufgeteilt wird, dass die Oberseite (E) der Oberplatte (16) planar gehalten wird, indem zunächst die Kraft (P) nur über den mittleren Bereich der Platteneinrichtung (10) angeordneten Druckflächen (25) auf die Basisplatte (15) übertragen wird und dort die Reaktionsteilkraft (G) aufgebaut wird, bis sich der Spalt (A) geschlossen hat und bei weiterer Kraft (P) sich im Bereich des geschlossenen Spaltes (A) weitere Reaktionskräfte (G1) aufbauen.

13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Oberplatte und/oder Basisplatte mehrteilig und/oder mehrschichtig und gegebenenfalls mit unterschiedlichen Materialien ausgebildet ist.

14. Verfahren zur Kompensation der Durchbiegung einer Platteneinrichtung, insbesondere unter Einsatz einer Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, wobei die Kraft (P) von einer Oberplatte (16) über Druckflächen (25, 32) auf eine Basisplatte (15) übertragen wird,
dadurch gekennzeichnet, dass in Abhängigkeit eines an jedem Seitenrand der Platteneinrichtung (10) zwischen Oberplatte (16) und Basisplatte (15) vorhandenen definierten Spaltes (A) die eingeleitete Kraft (P) derart in Reaktionsteilkräfte (G, G1) aufgeteilt wird, dass die Oberseite (E) der Oberplatte (16) planar gehalten wird.

Fig. 1



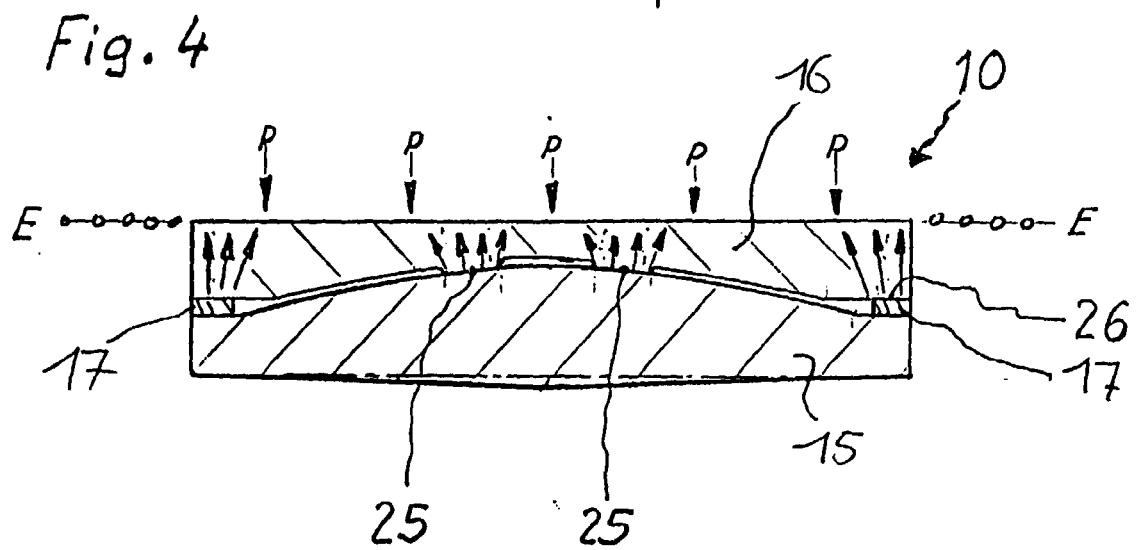
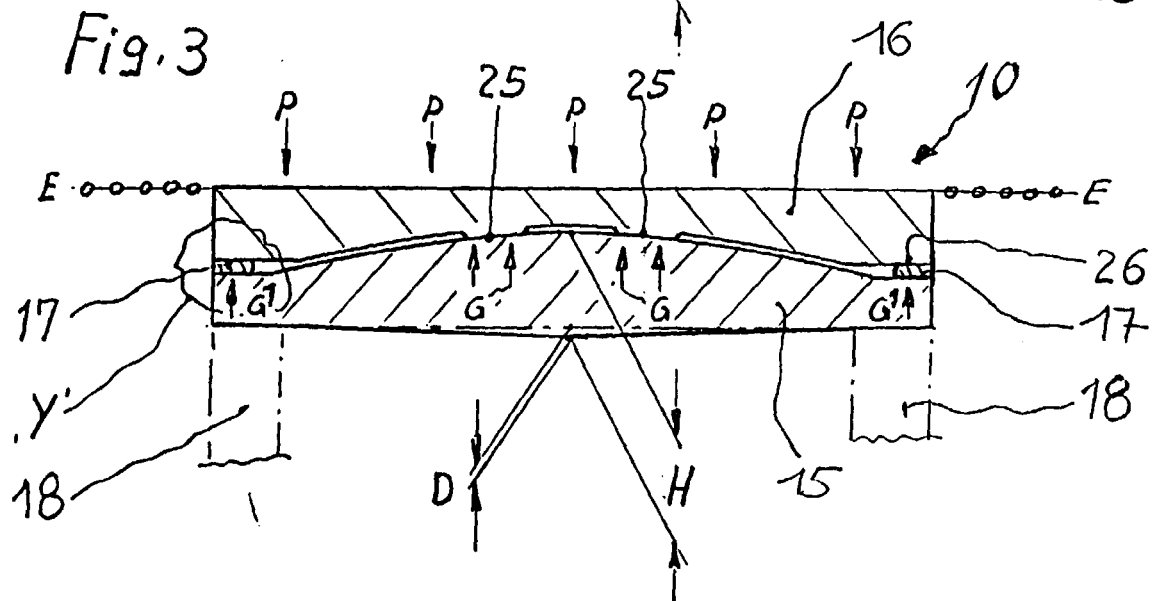
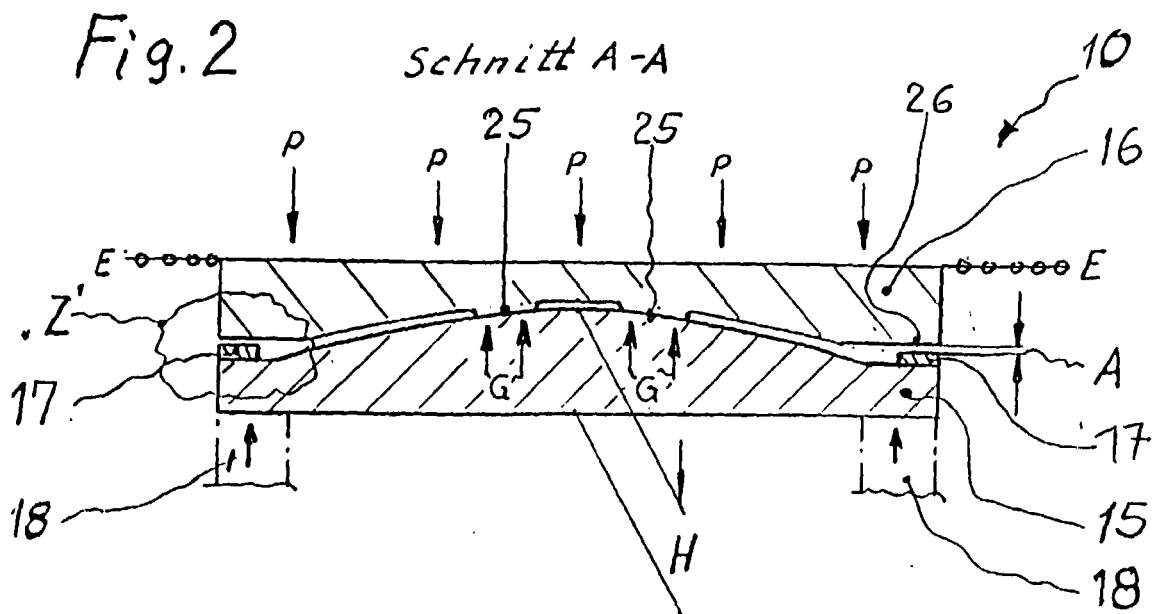


Fig. 5

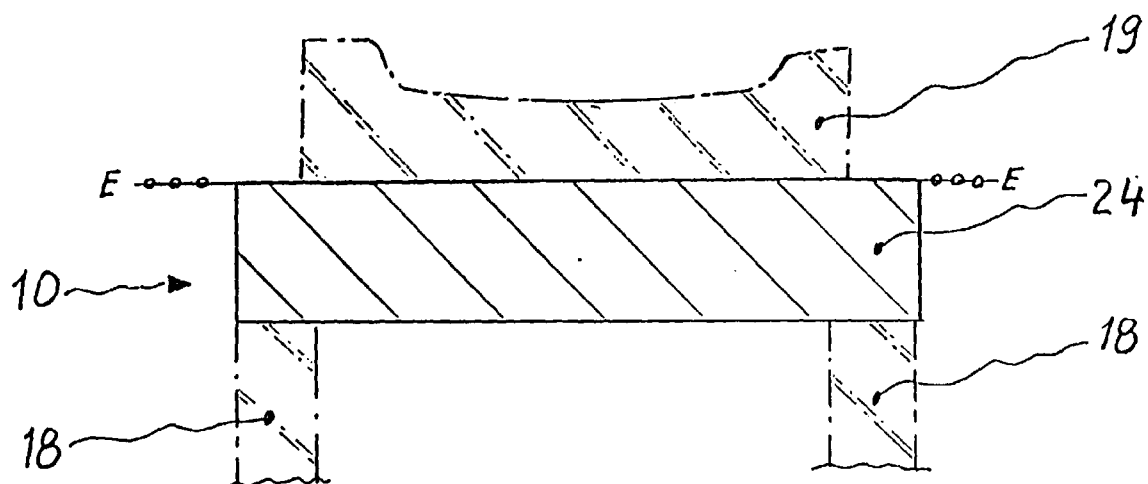
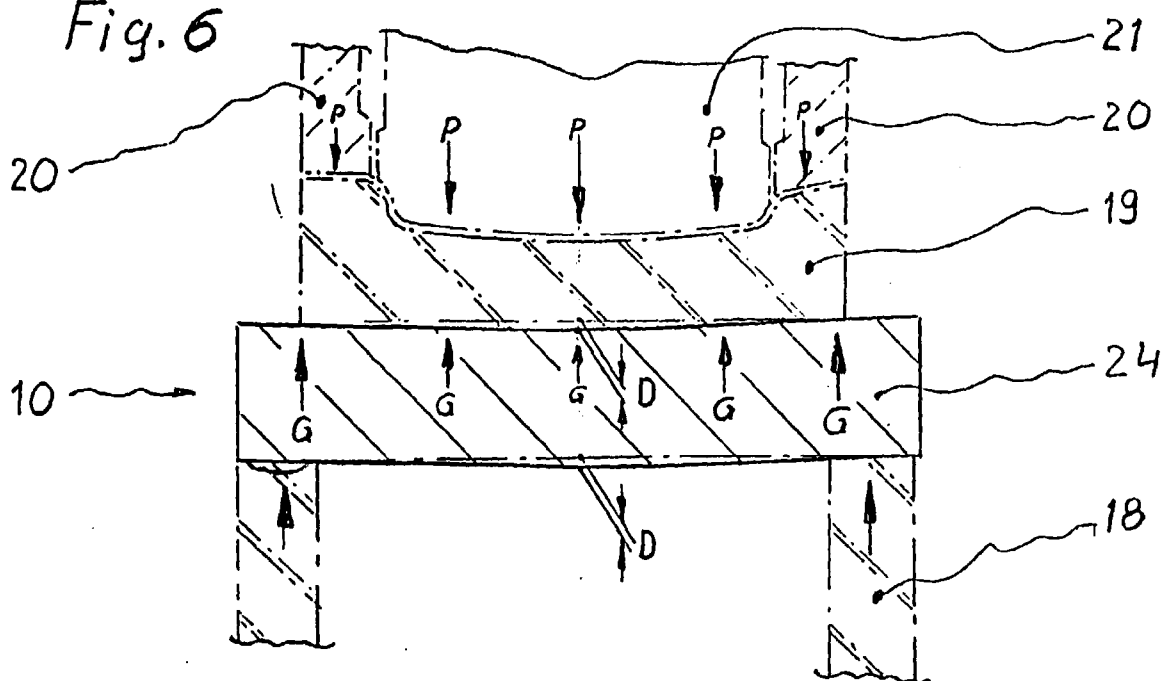
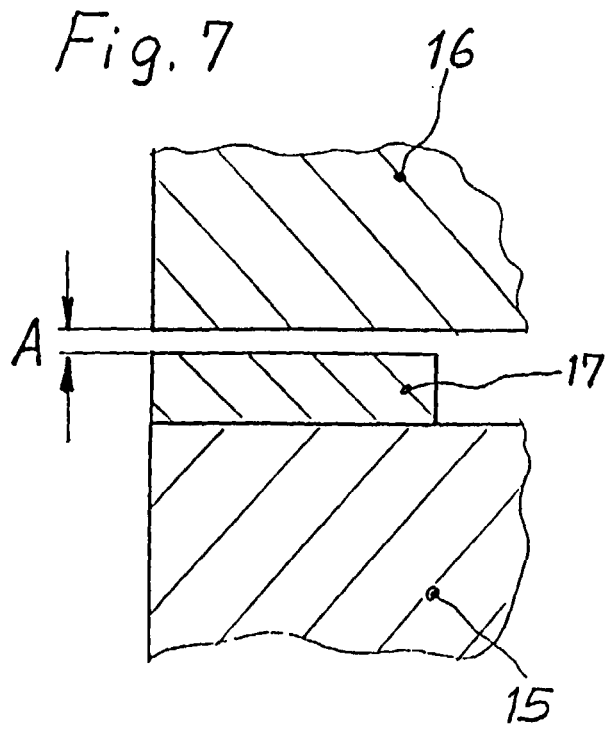
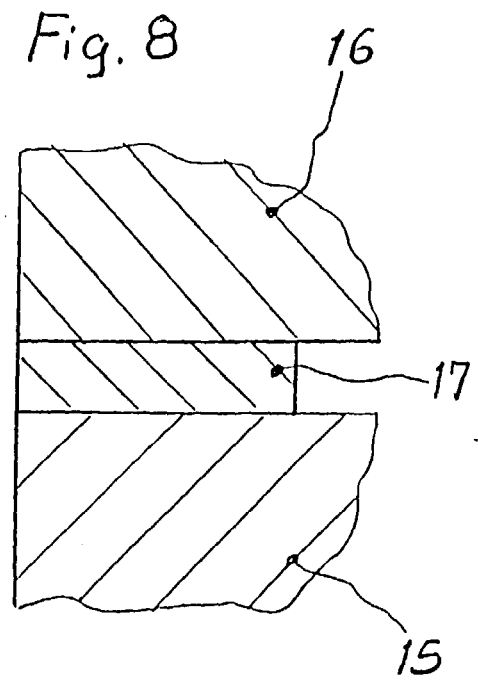


Fig. 6

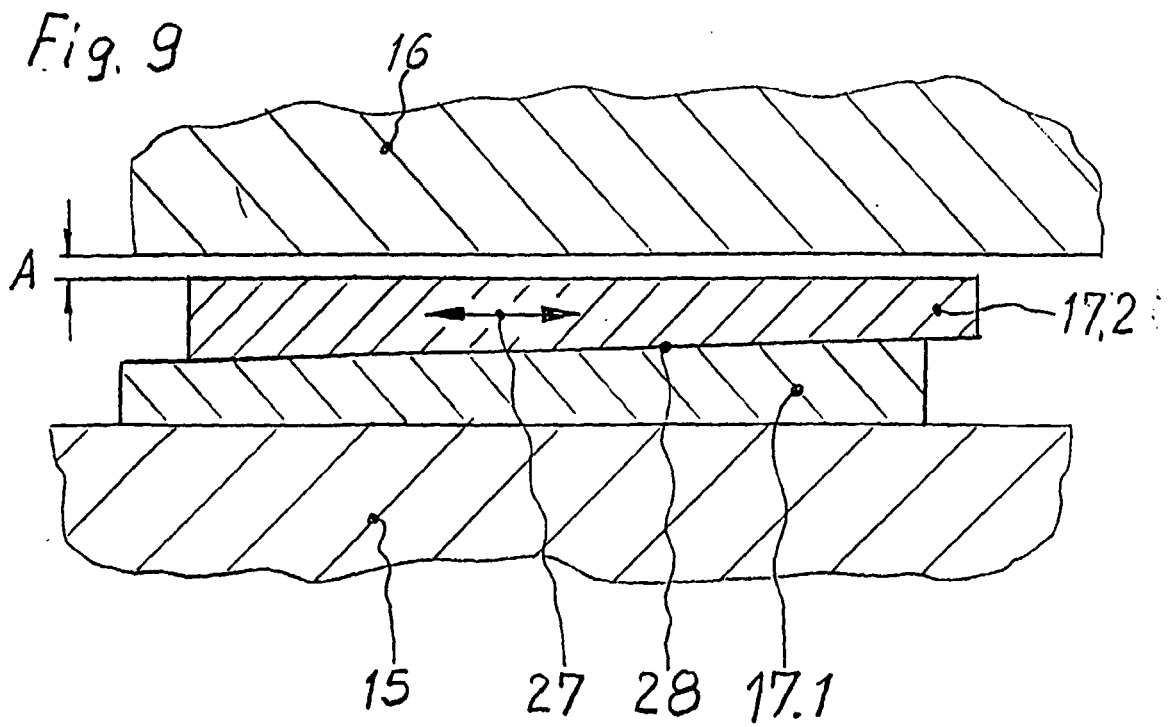




Einzelheit Z' (Fig. 2)



Einzelheit Y' (Fig. 3)



Schnitt B-B

Fig. 10

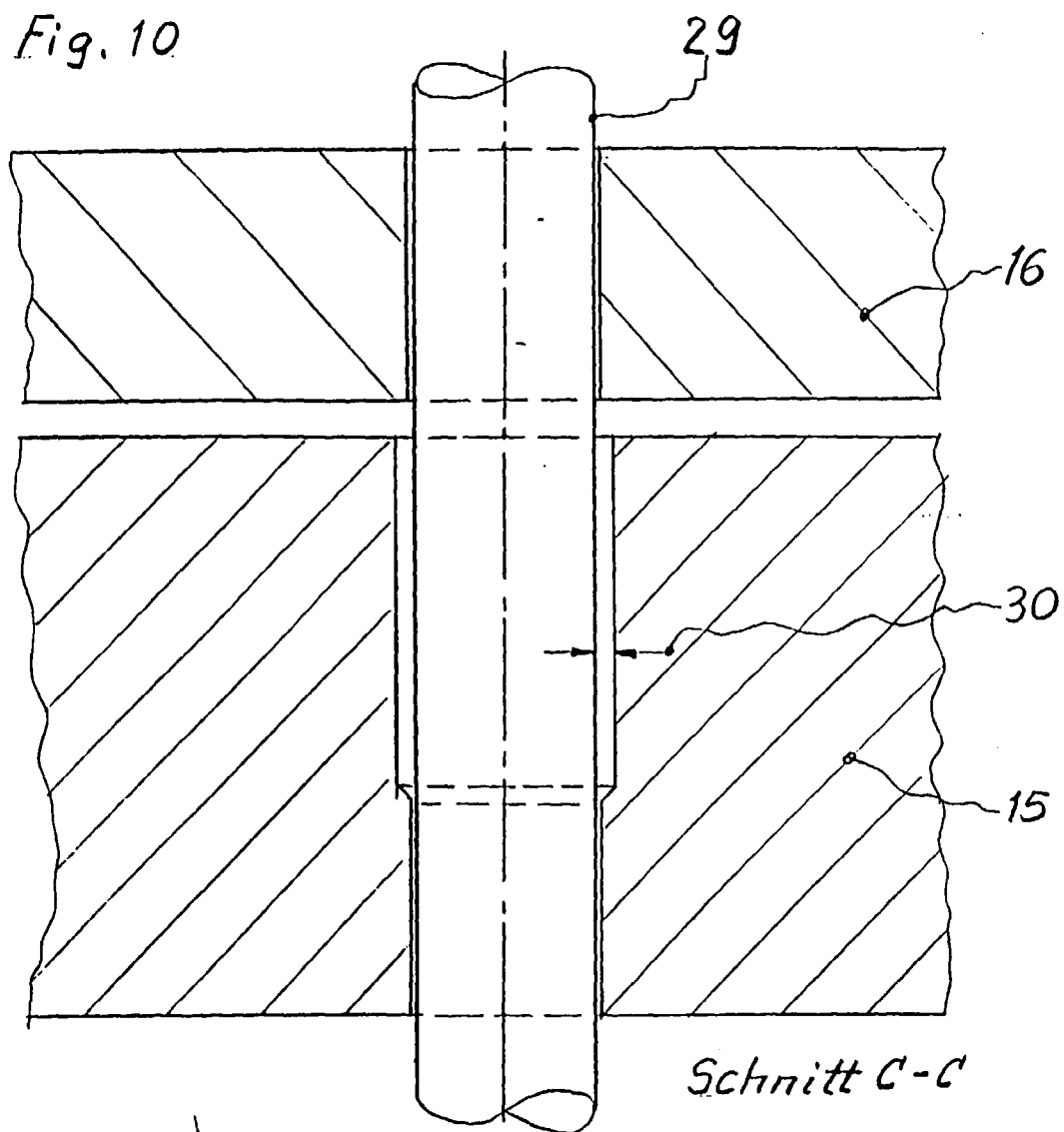


Fig. 11

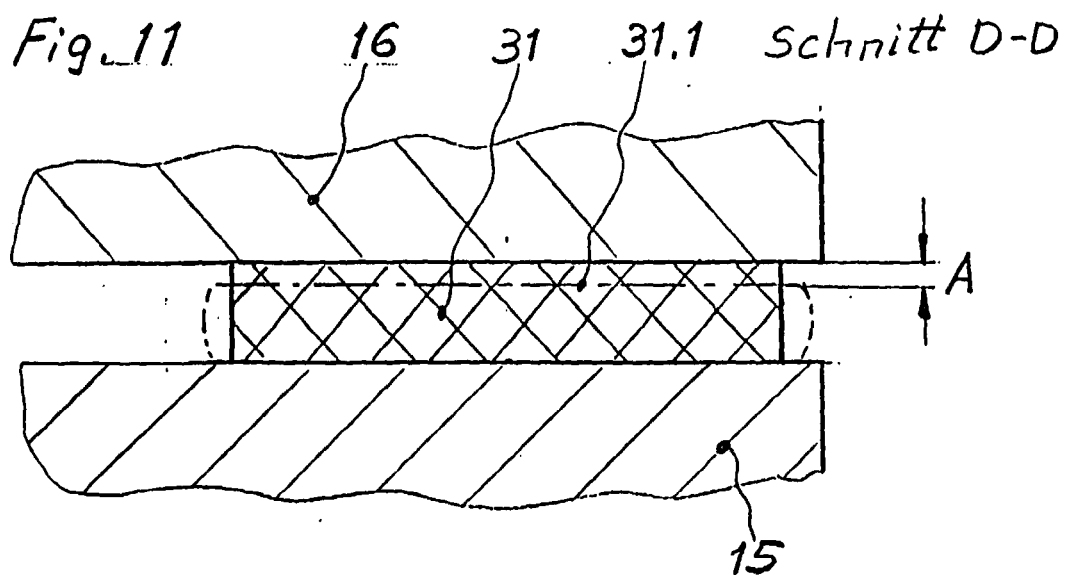
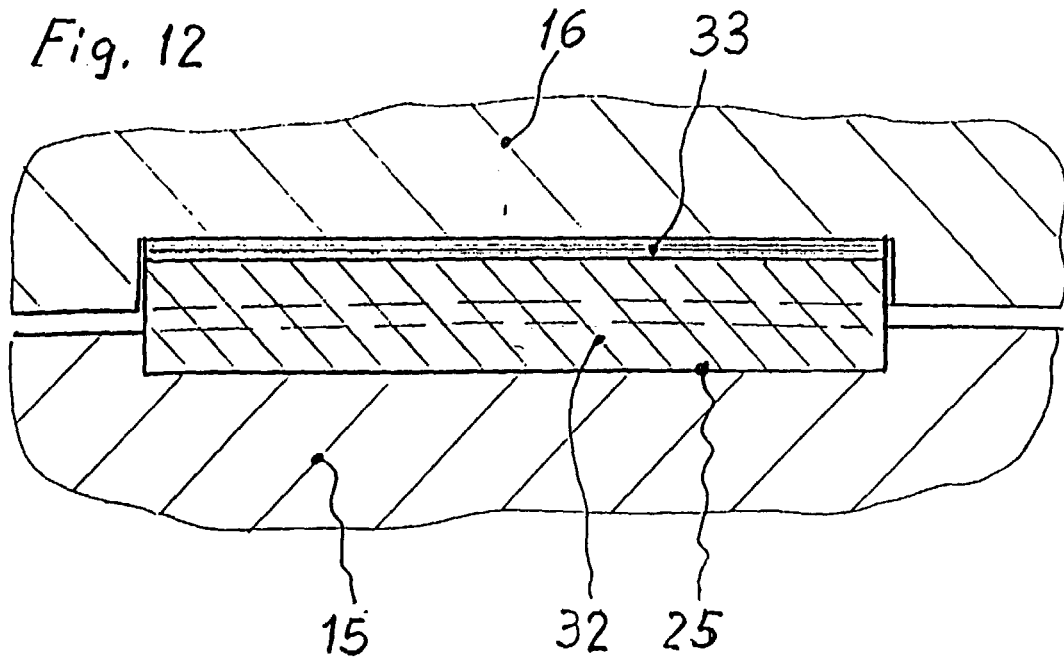
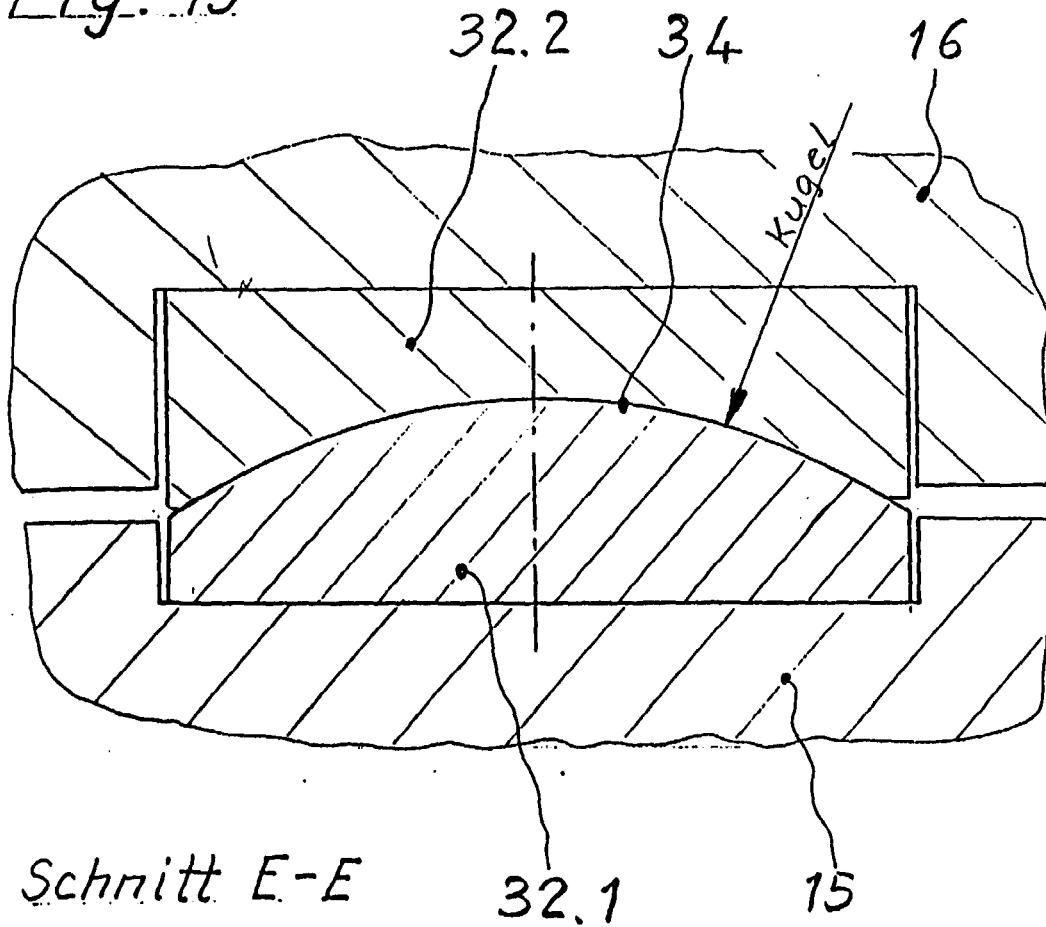


Fig. 12



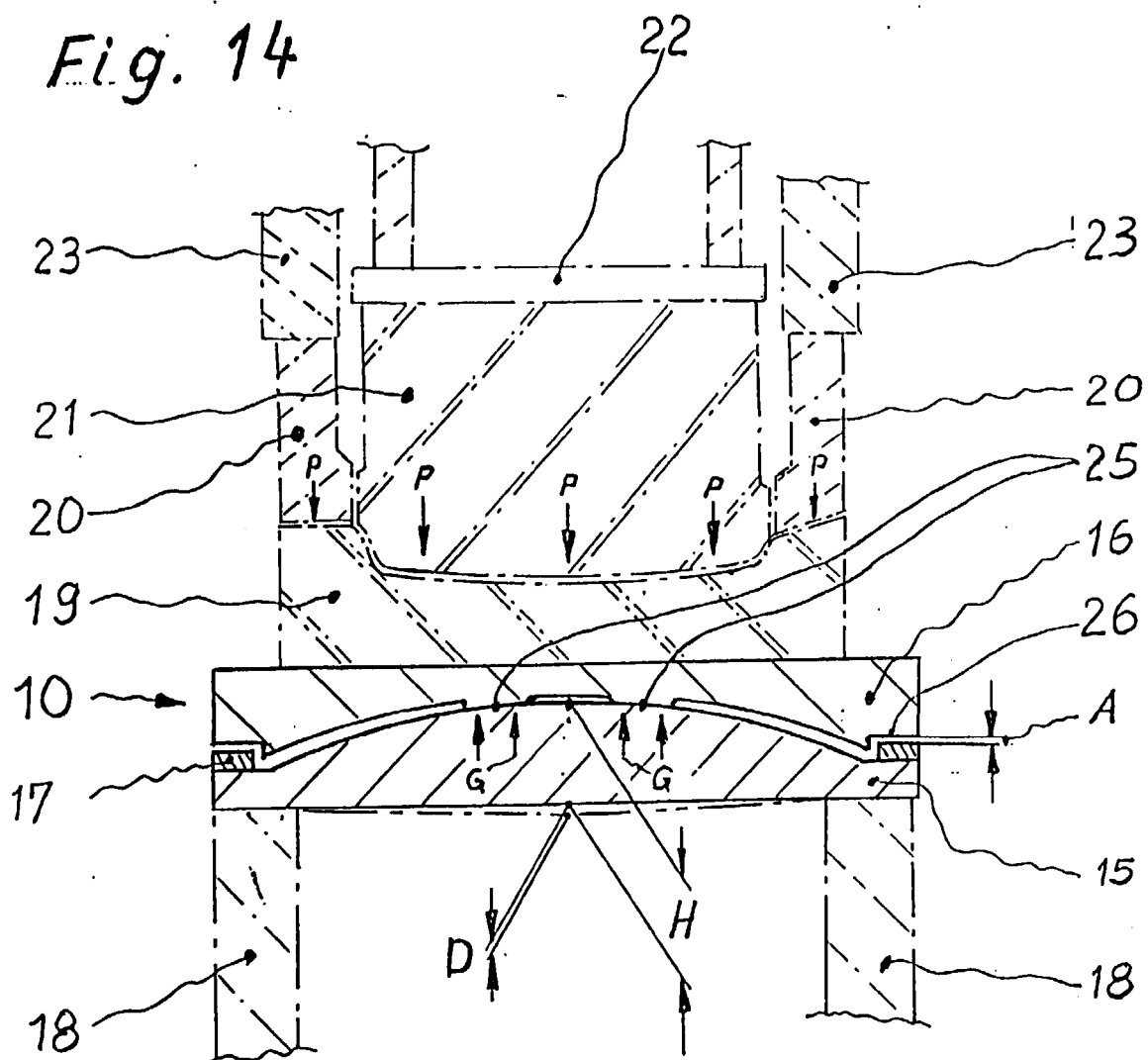
Schnitt E-E

Fig. 13



Schnitt E-E

Fig. 14



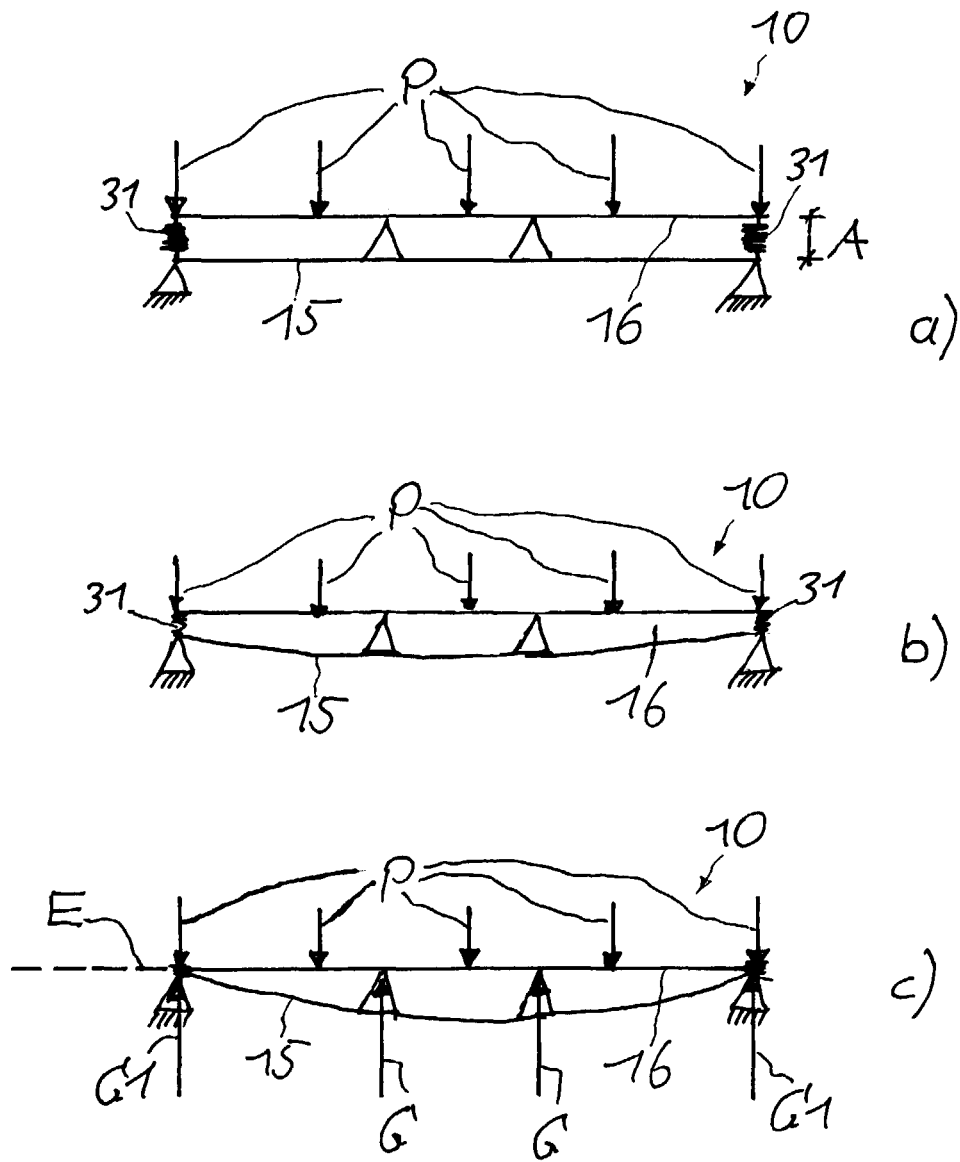


FIG. 15