

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 249 775**  
**A2**

(12)

# **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21)

Anmeldenummer: 87107574.3

(51)

Int. Cl.4: **B21D 5/02**

(22)

Anmeldetag: 25.05.87

(30)

Priorität: 16.06.86 AT 1624/86

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
23.12.87 Patentblatt 87/52

(84)

Benannte Vertragsstaaten:  
BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(71)

Anmelder: **Hämmerle AG**  
**Wuhrmattstrasse 1**  
**CH-4800 Zofingen(CH)**

(72)

Erfinder: **Hänni, Eduard**  
**Rosengartenstrasse 10**  
**CH-4800 Zofingen(CH)**

(74)

Vertreter: **Rottmann, Richard**  
**Rottmann Patentanwälte AG Dufourstrasse**  
**101**  
**CH-8034 Zürich(CH)**

(54)

**Verfahren zum Steuern einer Hebestütze an Blechpressen.**

(57)

Zum Abstützen eines auf einer Matrize (3) aufliegenden Blechteiles (21), welcher während des Pressvorganges eine Schwenkbewegung nach oben ausführt, ist eine vertikal bewegliche Stützeinheit (10) vorgesehen. Die Bewegung derselben ist mit der Stößelbewegung koordiniert und mit einer Geschwindigkeit ( $v_s$ ) ausgeführt, die zur Geschwindigkeit ( $v_p$ ) des Stößels in einem bestimmten Verhältnis steht. Dieses Verhältnis entspricht dem Verhältnis des Abstandes (b) zwischen der Stütze (9) und der dieser zugekehrten Kante (22) der Matrize zur halben Matrizenbreite.

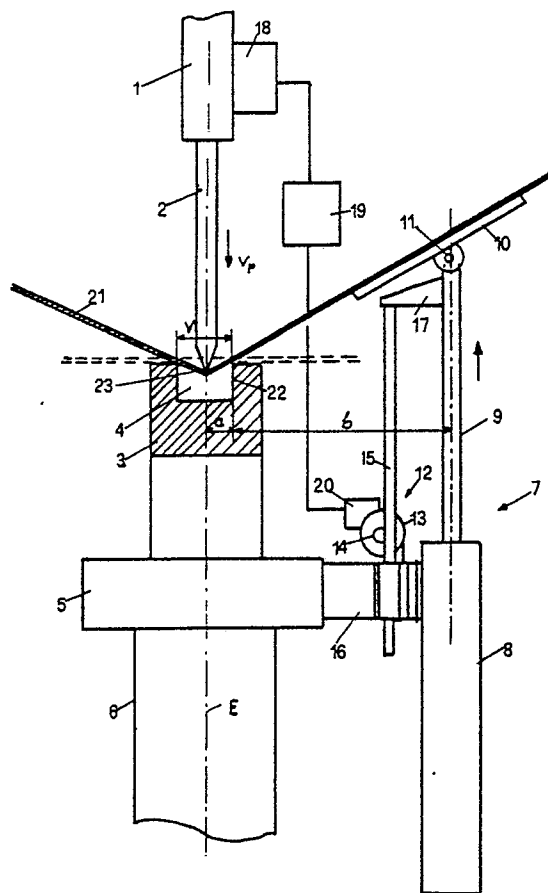


FIG.1

EP 0 249 775 A2

### Verfahren zum Steuern einer Hebestütze an Blechpressen

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Steuern einer Hebestütze an Blechpressen, welche Hebestütze zum beweglichen Abstützen des auf einer Matrize der Presse aufliegenden Blechteils dient, welcher während des Pressvorganges um die in der Mitte der Matrizenöffnung liegende Biegekante eine Schwenkbewegung ausführt. Die Hebestütze ist dabei mit mindestens einer an einem vertikal beweglichen Hebeorgan schwenkbar angeordneten Stützeinheit ausgerüstet. Ferner bezieht sich die Erfindung auf eine Hebestütze zum Ausüben des vorgeschlagenen Verfahrens.

Bei der Bearbeitung von grossen Blechstützen sind solche Hebestützen erforderlich, um eine Deformation und ein Verziehen des Blechteiles zu vermeiden, welcher während des Pressvorganges um die Längsmittellinie der Matrizenöffnung eine Schwenkbewegung nach oben ausführt.

Die bekannten Blechstützen, welche zu diesem Zwecke vorgesehen sind, konnten nicht befriedigen, da ihre Bewegung in keiner Weise mit der Bewegung des Pressstempels koordiniert war, so dass diese Blechstützen die durch den Pressvorgang bewirkte Schwenkbewegung meistens überkompensierten und eine Deformation des Blechstückes verursachten. Auch bei einem unterkompensieren der Schwenkung entsteht Schaden, indem durch den überhängenden Blechteil Spannungen entstehen, die zur Deformationen führen können.

Zweck der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine entsprechende Blechstütze vorzuschlagen, welche ein genaues Abstützen des Blechstückes während des Biegevorganges ermöglichen, so dass die Blechstücke spannungsfrei gehalten werden und keinerlei Deformation erleiden. Der Grundgedanke des vorliegenden Verfahrens besteht darin, Mittel und Wege zu finden, um die vertikal nach oben gerichtete Stützbewegung der Hebestütze mit der Bewegung des Pressstempels zu koordinieren. Diese Koordination bewirkt dann, dass sowohl bei schnellen als auch bei langsamen Hubbewegungen die Bewegung der Blechstütze entsprechende schnell oder langsam erfolgt, so dass das Blechstück immer den jeweiligen Erfordernissen entsprechend spannungsfrei gehalten wird.

Erfindungsgemäss wird nun ein Verfahren eingangs definierter Art vorgeschlagen, bei welchem die der Stösselbewegung der Presse entgegengesetzt gerichtete Hubbewegung des Hebeorganes mit einer Geschwindigkeit ausgeführt wird, die zur Stösselbewegung in einem solchen Verhältnis steht, welches dem Verhältnis des Abstandes zwi-

schen der Stütze und der der Stütze zugekehrten Kante der Matrize zur halben Matrizenbreite entspricht. Falls diese Voraussetzungen erfüllt sind, so wird die Stösselbewegung genau mit der Bewegung des Pressenstempels koordiniert. Weiter wird vorgeschlagen, dass während der Pressbewegung die Bewegung des Stössels gemessen und einem Rechner eingegeben wird, in welchen die Breite der Oeffnung der jeweiligen Matrize und der Abstand des beweglichen Hebeorganes von der Matrize gespeichert ist, worauf die jeweilige Geschwindigkeit der Bewegung des Hebeorganes aufgrund der erwähnten Beziehung errechnet und die errechneten Werte zum Steuern einer Antriebseinrichtung zum Bewegen des Hebeorganes eingegeben werden. In dieser Weise wird auch damit Rechnung getragen, dass die Bewegung des Stössels nicht gleichmässig ist, sondern meistens während des Biegevorganges abnimmt, wobei jedoch gemäss dem Vorschlag die Bewegung des Stössels kontinuierlich erfasst und einem Rechner eingegeben wird. In diesem Rechner sind bereits die Werte gespeichert, welche zur Bestimmung der Geschwindigkeit des Hebeorganes massgebend sind. Diese Werte werden mit den gemessenen Werten der Stösselbewegung in Verhältnis gesetzt und die jeweilige Hubgeschwindigkeit errechnet. Aufgrund der errechneten Werte erfolgt eine kontinuierliche Steuerung der Antriebseinrichtung des Hebeorganes. Die momentane Geschwindigkeit der Bewegung des Hebeorganes wird nach der Formel  $v_s = \frac{b}{\sqrt{2}} \cdot v_p$  errechnet, wobei  $v_s$  die Geschwindigkeit des Hebeorganes,  $v$  die Breite der Matrizenöffnung,  $v_p$  die Geschwindigkeit der Presse während des Pressvorganges und  $b$  den horizontalen Abstand der Kante der Matrizenöffnung von der Mitte des Hebeorganes bedeutet.

Die zur Ausübung des vorgeschlagenen Verfahrens geeignete Hebestütze zum Stützen des Blechteiles, welcher während des Biegevorganges auf einer Matrize aufliegt und um die in der Mitte der Matrizenöffnung liegenden Biegekante eine Schwenkbewegung ausführt, ist mit mindestens einer an einem vertikal beweglichen Hebeorgan - schwenkbar angeordneten Stützeinheit versehen. Die Hebestütze ist gemäss der Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass zur Steuerung der Bewegung des Hebeorganes eine Antriebssteuerung vorhanden ist, die mit einem Rechner in Verbindung steht, welcher durch eine Messeinrichtung gespiesen wird, die die Bewegung des Stössels erfasst.

Auf beiliegenden Zeichnungen sind zwei Ausführungsbeispiele der Hebestütze in rein schematischer Form dargestellt und zwar zeigen:

Fig. 1 die erste Ausführung einer schematisch gezeichneten Hebestütze in Seitenansicht bzw. im Vertikalschnitt; und

Fig. 2 eine Variante zur Anordnung der Stützeinheiten.

Gemäss der ersten in der Fig. 1 dargestellten Ausführung ist mit 1 ein teilweise und schematisch gezeichneter Pressenkörper bezeichnet, welcher zu einer Blechpresse zum Bearbeiten von Blechtafeln gehört und mit einem Stössel 2 versehen ist. Mit 3 ist eine Matrize mit Oeffnung 4 bezeichnet, welche Matrize auf dem Pressentisch 5 und Pressgestell 6 auswechselbar angeordnet ist. Mit 7 ist ein Hebeorgan bezeichnet, welches eine in einem zylindrischen Gehäuse 8 geführte Hebestütze 9 aufweist, an deren dem zylindrischen Gehäuse 8 abgekehrten Ende schwenkbar eine Stützeinheit 10 angeordnet ist. Es können selbstverständlich auch mehrere Stützeinheiten 10 vorhanden sein, welche alle um eine gemeinsame Achse 11 schwenkbar an der Hebestütze 9 befestigt sind. Ferner ist eine Antriebseinrichtung 12 vorgesehen, welche einen Antriebsmotor 13 mit Zahnrad 14 aufweist, das mit einer Zahnstange 15 kämmt, die vertikal parallel zur Hebestütze 9 verläuft und in einem Gestell 16 geführt ist, das ein Teil des Pressgestells 6 bildet und das zylindrische Gehäuse 8 trägt. Die Zahnstange 15 ist mit Hilfe eines Halters 17 mit der Hebestütze 9 verbunden, so dass durch die Vertikalbewegung der Zahnstange 15 eine korrespondierende Bewegung der Hebestütze 9 samt Stützeinheit 10 bewirkt wird.

Ferner ist am Pressenkörper 1 eine Messeinrichtung 18 vorgesehen, welche kontinuierlich die Geschwindigkeit des Stössels 2 erfasst und registriert, wobei mit den entsprechenden Werten ein Rechner 19 gespeist wird, der mit der Messeinrichtung 18 verbunden ist. Eine Antriebssteuerung 20 steht wiederum mit dem Rechner 19 in Verbindung und beeinflusst andererseits den Antriebsmotor 13.

In der Fig. 1 wurde mit  $v$  die Breite der Matrizenöffnung 4 bezeichnet. Die Längsmittelebene  $E$  durch die Matrizenöffnung ist die Ebene, in welcher der Stössel 2 sich bewegt, um ein Blechstück 21 zu kanten. Der Abstand der Mittellinie der Hebestütze 9 von der ihr zugekehrten Kante 22 der Matrizenöffnung 4 ist mit  $b$  bezeichnet.

Vor Beginn des Pressvorganges liegt das Blechstück 21 eben auf der Matrize 3 auf, wie dies in der Fig. 1 strichpunktiert gezeichnet ist. Während des Pressvorganges wird der Stössel 2 mit einer bestimmten Geschwindigkeit nach unten bewegt, während die auf der Matrize aufliegenden Blechteile um die in der Mitte der Matrizenöffnung liegenden Biegekanten 23 eine Schwenkbewegung ausführen. Zweck der Einrichtung ist nun, dass während dieser Schwenkbewegung die Stützeinheit 10 eine nach oben gerichtete koordinierte Bewe-

gung ausführt und in die aus der Fig. 1 ersichtliche Lage zu gelangen. Zu diesem Zwecke wird die der nach unten gerichteten Stösselbewegung der Presse 1 entgegengesetzt gerichtete Hubbewegung der Hebestütze 9 mit einer Geschwindigkeit ausgeführt, die zur Stösselbewegung in einem solchen Verhältnis steht, welches dem Verhältnis des Abstandes  $b$  zwischen der Stütze 9 und der der Stütze 9 zugekehrten Kante 22 der Matrize zur halben Matrizenbreite  $\frac{v}{2}$  entspricht. Im praktischen Falle wird während der Bewegung des Stössels 2 diese durch die Messeinrichtung 18 gemessen, worauf die Messwerte dem Rechner 19 eingegeben werden. In diesem ist bereits die Breite  $v$  der Oeffnung 4 der Matrize 3 und der Abstand  $b$  der Hebestütze von der Matrize gespeichert, worauf die jeweilige Geschwindigkeit der Bewegung des Hebeorgans nach der Formel  $v_s = \frac{b}{v/2}$  •  $v_p$  errechnet wird. In dieser Formel bedeuten  $v_s$  die Geschwindigkeit der Hebestütze 9,  $b$  den gezeichneten Abstand,  $v$  die Breite der Matrizenöffnung 4 und  $v_p$  die Geschwindigkeit des Stössels. Die Geschwindigkeit  $v_s$  wird also kontinuierlich ermittelt und die Antriebssteuerung 20 mit den ermittelten Werten gespeist, so dass mit Hilfe des Antriebsmotors 13 und Zahnrad 14 die Zahnstange 15 mit den erforderlichen Geschwindigkeiten nach oben bewegt wird. Damit wird erreicht, dass die Stützeinheit 10 oder die Stützeinheiten 10 kontinuierlich den entsprechenden Teil des Blechstückes 21 stützen, ohne dass in diesem eine Spannung entstehen würde.

Eine Variante des Hebeorgans 7 ist in der Fig. 2 dargestellt. Hier ist am Pressentisch 5 ein vertikaler Halter 24 befestigt, welcher an seinem, dem Pressentisch 5 abgekehrten Ende, eine der Stützeinheit 10 entsprechende Stützeinheit 10a trägt, die einerseits schwenkbar um eine Achse 25 am Halter 24 befestigt ist. Der Hebestütze 9 entspricht bei dieser Ausführung eine Hebestütze 9a, welche an ihrem freien Ende eine Rolle 26 trägt, gegen welche die Stützeinheit 10a aufliegt. Durch die Bewegung der Hebestütze 9a gelangt diese in die strichpunktiert gezeichnete obere Stellung, wobei die Stützeinheit 10a die ebenfalls strichpunktiert gezeichnete Lage einnimmt. Die Steuerung der Bewegung der Hebestütze 9a erfolgt in genau gleicher Weise wie bei der Ausführung nach Fig. 1. Auch bei dieser Ausführung wird die Bewegung des Stössels 2 genau verfolgt und die Schwenkung des Blechstückes genau abgestützt.

## Ansprüche

1. Verfahren zum Steuern einer Hebestütze an Blechpressen zum beweglichen Abstützen des auf einer Matrize (3) der Presse aufliegenden Blechtei-

les (21), welcher während des Pressvorganges um die in der Mitte der Matrizenöffnung (4) liegenden Biegekante (23) eine Schwenkbewegung ausführt, wobei die Hebestütze (9) mindestens eine auf einem vertikal beweglichen Hebeorgan schwenkbar verbundene Stützeinheit (10) besitzt, dadurch gekennzeichnet, dass die der Stösselbewegung der Presse entgegengesetzt gerichtete Hubbewegung des Hebeorganes (9) mit einer Geschwindigkeit ausgeführt wird, die zur Stösselbewegung in einem Verhältnis steht, welches dem Verhältnis des Abstandes (b) zwischen der Stütze (9) und der der Stütze (9) zugekehrten Kante (22) der Matrize zur halben Matrizenbreite (a) entspricht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass während der Pressbewegung die Bewegung des Stössels (2) gemessen und einem Rechner (19) eingegeben wird, in welchem die Breite (v) der Oeffnung (4) der jeweiligen Matrize (3) und der Abstand (b) des beweglichen Halteorgans (9) von der Matrize gespeichert ist, worauf die jeweilige Geschwindigkeit ( $v_s$ ) der Bewegung des Hebeorganes errechnet und die errechneten Werte zum Steuern einer Antriebseinrichtung (20) zum Bewegen des Hebeorganes eingegeben werden.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Geschwindigkeit der Bewegung des Hebeorganes nach der Formel

$$v_s = \frac{b}{\sqrt{2}} \cdot v_p$$

errechnet wird, in welcher

$v_s$  = Geschwindigkeit des Hebeorganes (9),

$v$  = Breite der Matrizenöffnung (4),

$v_p$  = Geschwindigkeit des Stössels (2) während des Pressvorganges, und

$b$  = Horizontaler Abstand der Kante (22) der Matrizenöffnung (4) von der Mitte des Hebeorganes bedeuten.

4. Hebestütze an Blechpressen zum Stützen des Blechteiles (21), welcher während des Biegevorganges auf einer Matrize (3) aufliegt und um die in der Mitte der Matrizenöffnung (4) liegende Biegekante (23) eine Schwenkbewegung ausführt, welche Stütze (7) mit mindestens eine an einem vertikal beweglichen Hebeorgan schwenkbar angeordnete Stützeinheit (10) nach dem Verfahren gemäss den Ansprüchen 1 bis 3 aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass zur Steuerung der Bewegung des Hebeorganes (9) eine Antriebssteuerung (20) vorhanden ist, die mit einem Rechner (19) in Verbindung steht, welcher durch eine Messeinrichtung (18) gespiesen wird, die die Bewegung des Stössels (2) erfasst.

5. Hebestütze nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein in einem zylindrischen Gehäuse (8) angeordnetes Hebeorgan (9) besitzt,

welches mit Hilfe einer Zahnstange (15) antreibbar ist und zur Aufnahme von mindestens einer Stützeinheit (10) dient, wobei die Zahnstange (15) mit einem Zahnrad (14) kämmt, das mit der Antriebssteuerung (20) in Verbindung steht.

6. Hebestütze nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützeinheit (10a) gegen eine am Ende des Hebeorganes (9a) angeordnete Rolle (26) zur Auflage kommt.

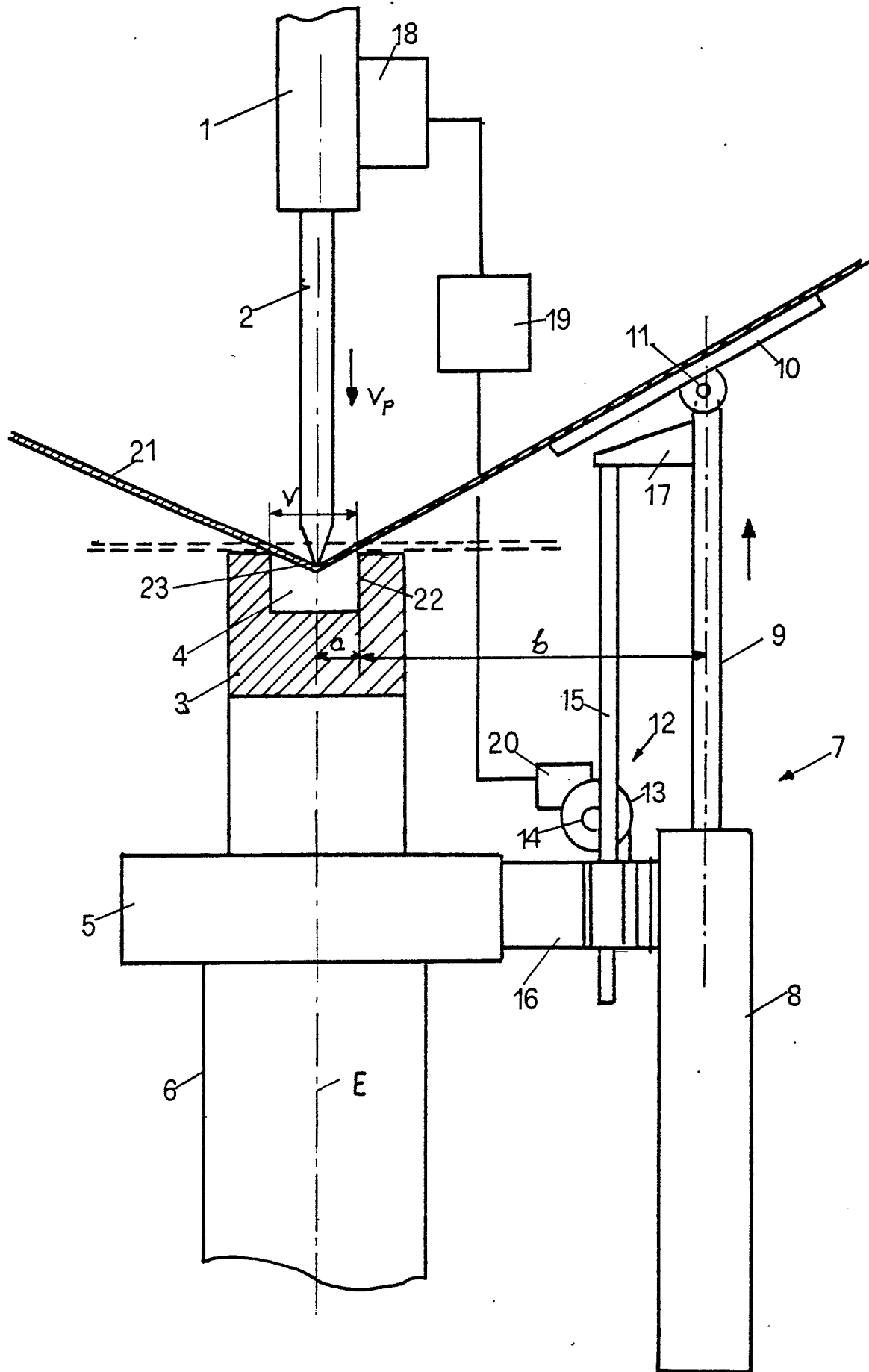


FIG.1

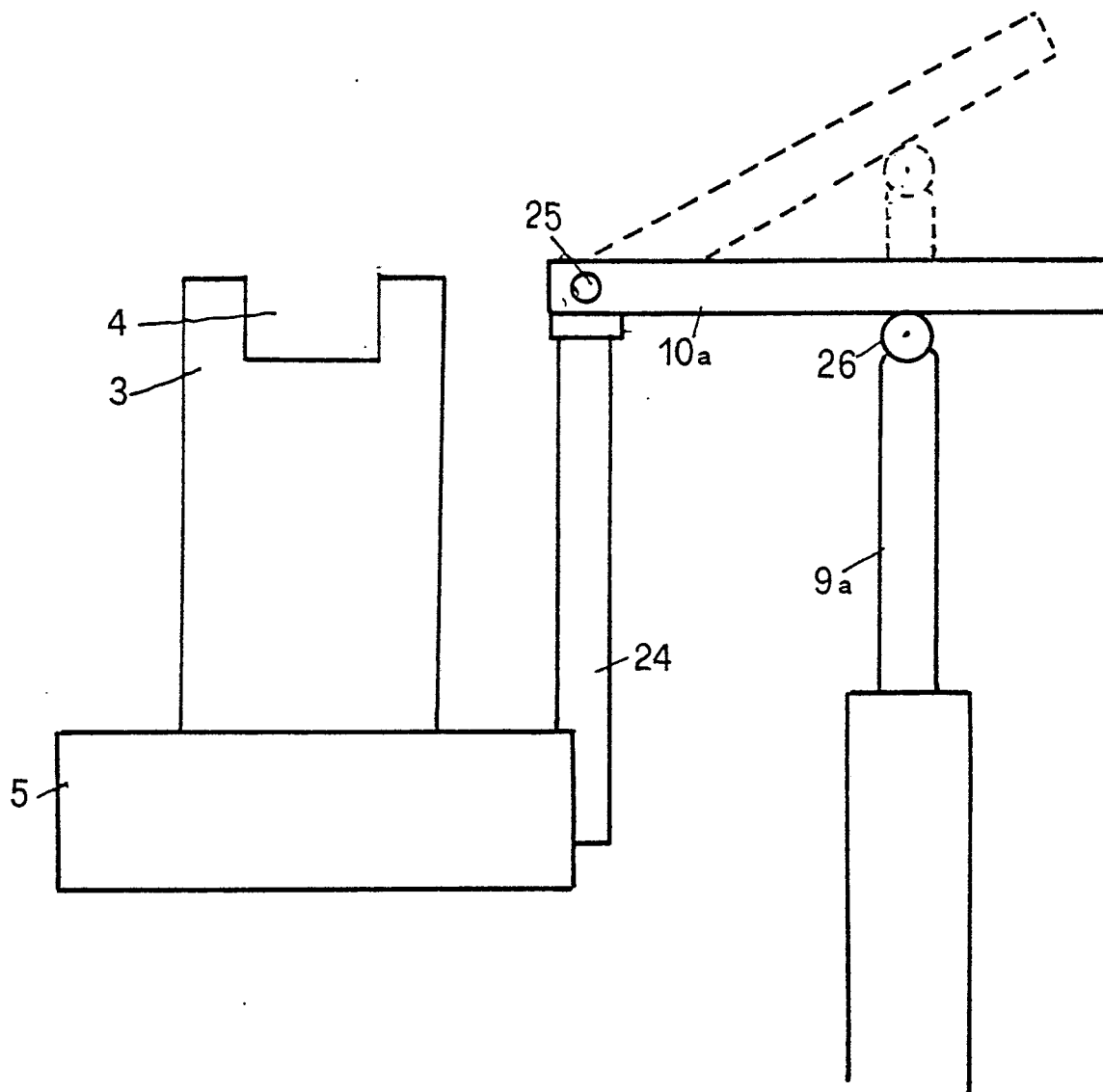


FIG. 2