



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 058 828
A2

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82100471.0

51 Int. Cl.³: B 30 B 1/10

22 Anmeldetag: 23.01.82

30 Priorität: 07.02.81 DE 3104263

71 Anmelder: SKF KUGELLAGERFABRIKEN GMBH,
Ernst-Sachs-Strasse 2-8 Postfach 1440,
D-8720 Schweinfurt (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 01.09.82
Patentblatt 82/35

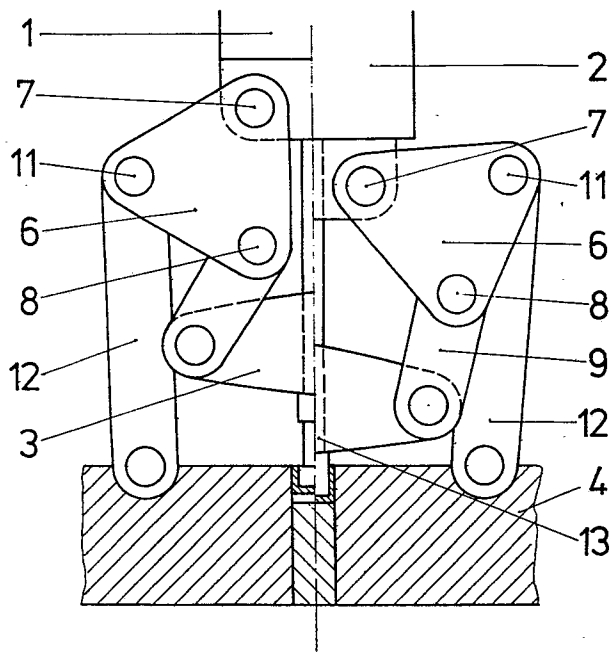
72 Erfinder: Laszlofalvi, Zoltan,
Harald-Hamberg-Strasse 14, D-8720 Schweinfurt (DE)
Erfinder: Kunkel, Heinrich, Dr., Wilhelm-Leibl-Weg 16,
D-8720 Schweinfurt (DE)
Erfinder: Olschewski, Armin, Stösselstrasse 8,
D-8720 Schweinfurt (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten: FR GB IT SE

74 Vertreter: Glanz, Werner, Dipl.-Ing.,
Ernst-Sachs-Strasse 2-8, D-8720 Schweinfurt (DE)

54 Hebelwerkzeug mit progressiver Übersetzung.

57 Die Erfindung betrifft ein Hebelwerkzeug mit progressiver Übersetzung zur Steigerung der Kraft bei Pressen u.dgl. Die Steigerung der Kraft wird durch ein Hebelsystem bewirkt, das abhängig von der Stellung des Stößels der Presse verschiedene Übersetzungsverhältnisse aufweist, wobei die größte Kraft während der eigentlichen Bearbeitung des Werkstückes erzeugt wird.



EP 0 058 828 A2

Hebelwerkzeug mit progressiver Übersetzung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Hebelwerkzeug mit progressiver Übersetzung zur Steigerung der Kraft bei Pressen und dgl., bestehend aus einer am Stößel der Maschine befestigten Halteplatte, aus einem damit verbundenen beweglichen Werkzeugteil und aus einer Aufnahmeplatte für
5 ein feststehendes Werkzeugteil.

Eine Presse zum Stanzen, Prägen, Tiefziehen und dgl. besteht unter anderem aus einem auf verschiedene Art angetriebenen Stößel und aus einer mit dem Gestell fest verbundenen Grundplatte. Stößel und Grundplatte haben Einrichtungen zur Aufnahme von auswechselbaren Werkzeugen. Die Nutzbarkeit der Presse wird unter anderem begrenzt durch die maximale Preßkraft und den Hub. Die von der Industrie benötigten Maschinen werden aus Kostengründen
10 bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit meist den laufenden Produkten gemäß angeschafft. Nicht selten fallen Produkte
15 an, die mit den vorhandenen maschinellen Einrichtungen

nicht mehr bearbeitet werden können, weil die Anforderungen die technischen Daten der Presse überschreiten. Dies ist besonders oft bezüglich der verfügbaren Preßkraft der Fall.

- 5 Aufgabe der Erfindung ist es, ein Hebelwerkzeug als Hilfseinrichtung für Pressen zu schaffen, mit der die Preßkraft erhöht werden kann, ohne größere Veränderungen an der Presse selbst vornehmen zu müssen und ohne den Hub des Stößels wesentlich zu verkürzen.
- 10 Die Aufgabe wird gelöst durch eine im wesentlichen dreieckige Hebelschwinge mit im Bereich der Ecken dieses Dreiecks vorgesehenen Drehpunkten, von denen einer über einen Ausgleichsarm gelenkig mit dem beweglichen Werkzeugteil, der zweite gelenkig mit der
- 15 Halteplatte und der dritte über einen weiteren Ausgleichsarm gelenkig mit der Aufnahmeplatte verbunden sind.

- Mit dieser einfachen Ausführung wird nach dem Hebelgesetz eine Erhöhung der Preßkraft erzielt. Die Kraft-
- 20 einleitung erfolgt durch den Stößel über die daran befestigte Halteplatte auf einen der Eckdrehpunkte der Hebelschwinge. Da der zweite Eckdrehpunkt der Hebelschwinge über einen Ausgleichsarm mit der Aufnahmeplatte verbunden ist, schwenkt der dritte Drehpunkt um den
- 25 zweiten und bewegt über einen Ausgleichsarm das bewegliche Werkzeugteil. Während der gleichförmigen Hubbewegung des Stößels ergeben sich durch die sich ständig ändernden Hebelverhältnisse des Hebelsystems unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse für den zurückgelegten Weg

des beweglichen Werkzeugteiles. Daraus resultiert vorteilhafterweise eine von der Position des beweglichen Werkzeugteiles abhängige Übersetzung der Preßkraft, die durch Veränderung der Hebelverhältnisse so gewählt werden kann, daß eine sehr große Krafterhöhung nur bei der eigentlichen Bearbeitung des Werkstückes, nämlich im letzten Teil des Hubbereiches auftritt. Während das bewegliche Werkzeugteil an das Werkstück herangeführt wird, ist praktisch keine Kraft erforderlich, so daß dieser Vorgang auch schneller ablaufen kann. Aus diesem Grund können die Hebelverhältnisse so gewählt werden, daß in diesem Bereich von dem beweglichen Werkzeugteil ein gegenüber dem Stößel größerer Weg zurückgelegt wird. Auf diese Weise ist der Hubverlust infolge Krafterhöhung während der Arbeitsphase der Werkzeugteile vorteilhafterweise kompensiert durch die Verlängerung des Hubes während des Heranführens des beweglichen Werkzeugteiles an das Werkstück. Je nach Auslegung des Hebelsystems kann dadurch erzielt werden, daß der von der Presse vorgegebene, maximale Hub des Stößels nur geringfügig verkürzt wird, obwohl durch das erfindungsgemäße Hebelwerkzeug eine Erhöhung der Preßkraft um ein Vielfaches erreicht wird.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist die Aufnahmeplatte für das feststehende Werkzeugteil getrennt vom Gestell ausgeführt.

Oftmals ist die Stabilität des Pressengestelles nicht ausreichend, so daß dieses durch geeignete Maßnahmen verstärkt werden muß. Eine Möglichkeit besteht darin, für die Aufnahme des feststehenden Werkzeugteiles eine getrennte, den Anforderungen entsprechende Platte vorzu-

sehen. An dieser ist der zweite Eckdrehpunkt der Hebelschwinge über den Ausgleichsarm befestigt. Die Aufnahmeplatte selbst ist lösbar am Pressengestell verankert. Die durch das erfindungsgemäße Hebelwerkzeug gewonnene Preßkraft wird in diesem Fall als Zugkraft über den Ausgleichsarm auf die getrennte Aufnahmeplatte übertragen, so daß keinerlei Überlastung des Pressengestelles auftritt.

Bei einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel sind mindestens zwei symmetrisch zur Achse der Werkzeugteile angeordnete Hebelsysteme vorgesehen. Dadurch kann bei relativ hohen Kräften eine sinnvolle Aufteilung der Kräfte erfolgen, so daß die einzelnen Drehpunkte nur einen entsprechenden Anteil der Gesamtkraft übertragen müssen und deshalb auch schwächer ausgeführt werden können. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß bei gleichmäßiger Anordnung mehrerer Hebelsysteme um die Achse der Werkzeuge gleichzeitig eine gute Führung des beweglichen Werkzeugteiles erfolgt.

Bei einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführung ist für das bewegliche Werkzeugteil eine in Richtung des Stößels verlaufende Axialführung vorgesehen. Für Anwendungsfälle, bei denen die beiden Werkzeugteile sehr genau achsgleich miteinander zusammen arbeiten müssen, beispielsweise beim Stanzen, wird das Hebelwerkzeug mit einer zusätzlichen Axialführung für das bewegliche Werkzeugteil versehen. Beispielsweise kann in der Verlängerung des Stößels ein Führungsbolzen angebracht werden, auf dem das bewegliche Werkzeugteil in axialer Richtung gleiten kann. Die Hebel haben dann nur noch die Aufgabe der Kraftübertragung.

- Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung bilden die Halteplatte, die Aufnahmeplatte, die beiden Werkzeugteile, die Hebelschwingen und die Ausgleichsarme eine auswechselbare Einheit. Diese bevorzugte Ausführung
- 5 kann mit wenigen Handgriffen in die Presse eingebaut werden. Die Kräfteverhältnisse sind auf die beiden Werkzeugteile und auf das herzustellende Werkstück abgestimmt. Somit kann ein optimiertes Hebelwerkzeug als Wechselkomponente vorgesehen werden.
- 10 Die Erfindung zeigt eine für viele Fälle einsetzbare Lösung, die insbesondere dann wirtschaftlich wirksam ist, wenn die vorhandenen maschinellen Einrichtungen hinsichtlich Kraftreserven überfordert sind.

Die Erfindung wird im folgenden anhand des in der Zeich-

15 nung dargestellten Beispiels beschrieben.

Es zeigen:

- Fig. 1 ein Hebelwerkzeug mit zwei Hebelsystemen in Seitenansicht in verschiedenen Arbeitsstellungen und
- 20 Fig. 2 ein Preßkraft/Hub-Diagramm

Bei dem in der Fig. 1 dargestellten Hebelwerkzeug ist nur das für die Funktion Wesentliche gezeigt. Es sind zwei Hebelsysteme in gleicher Ausführung symmetrisch zur Achse der Werkzeugteile angeordnet. In der rechten Bildhälfte ist der

25 Stößel 1 abgesenkt, während die linke Bildhälfte die Ausgangsposition darstellt.

Das Hebelwerkzeug besteht im wesentlichen aus einer Halteplatte 2, einem beweglichen Werkzeugteil 3, einer Aufnahmeplatte 4 und den beiden Hebelsystemen 6,9,12.

5 An der Halteplatte 2 sind zwei gegenüberliegende Drehpunkte 7 vorgesehen, die über Bolzen die Lagerstellen von zwei gleichen Hebelschwingen 6 bilden. Die Hebelschwingen 6 sind im wesentlichen dreieckig ausgeführt, wobei an jeder Ecke ein Drehpunkt 7,8,11 angeordnet ist. Der in der rechten Bildhälfte dargestellte, innenliegende Eckdrehpunkt 7
10 ist dabei gelenkig mit der Halteplatte 2, der untere Eckdrehpunkt 8 über einen Ausgleichsarm 9 gelenkig mit dem beweglichen Werkzeugteil 3 und der außenliegende Eckpunkt 11 über einen weiteren Ausgleichsarm 12 ebenfalls gelenkig mit der Aufnahmeplatte 4 verbunden. Die Ausgleichsarme 9,
15 12 haben die Aufgabe, bei Bewegung der Hebelschwingen 6 um ihren innenliegenden Drehpunkt 7 die horizontale Verlagerung der anderen Eckdrehpunkte 8,11 auszugleichen. Dies geht deutlich beim Vergleich der rechten mit der linken Bildhälfte hervor. Die Aufnahmeplatte 4 ist hier fest mit
20 dem Gestell der Presse verbunden und nimmt ein feststehendes (nicht näher dargestelltes) Werkzeugteil auf. Die Halteplatte 2 ist fest mit dem Stößel 1 der Presse verbunden. Der Stößel 1 ist axial durch Gleitbolzen 13 verlängert, auf denen das bewegliche Werkzeugteil 3 axial geführt ist.

25 Während des Betriebes wirkt, hervorgerufen durch den Stößel 1 der Presse, die Preßkraft über die Halteplatte 2 auf die innenliegenden (in der linken Bildhälfte obenliegend) Eckdrehpunkte 7 der Hebelschwingen 6 ein. Da die außenliegenden Eckdrehpunkte 11 über die Ausgleichsarme 12
30 mit der Aufnahmeplatte 4 verbunden sind und ihre Lage in

Richtung der Preßkraft nicht verändern können, schwenken die untenliegenden Eckdrehpunkte 8 der Hebelschwingen 6 um die außenliegenden Eckdrehpunkte 11. Über die Ausgleichs-
arme 9 erfolgt dadurch eine zusätzliche axiale Bewegung
5 des Werkzeugteiles 3 relativ zur Halteplatte 2, beziehungs-
weise relativ zum Stößel 1 der Presse, wobei sich die zu-
sätzliche Bewegung zur Stößelbewegung vektoriell addiert.
In der in der linken Bildhälfte dargestellten Ausgangspo-
sition befindet sich der untere Eckdrehpunkt 8 der Hebel-
10 schwinde 6 noch innen. Beim Absenken des Stößels 1 bewegt
sich dieser Eckdrehpunkt 8 nach außen und erreicht zu-
nächst die Verbindungslinie zwischen dem innenliegenden
(in der linken Bildhälfte obenliegenden) Eckdrehpunkt 7
und dem Drehpunkt 8 am beweglichen Werkzeugteil 3. Wäh-
15 rend dieser Bewegung hat sich der Abstand des bewegli-
chen Werkzeugteiles 3 von der Halteplatte 2 stetig ver-
größert. Diese zusätzliche Bewegung addiert sich in
diesem Fall zur Abwärtsbewegung des Stößels 1, wodurch
der Werkzeughalter 3 eine größere Strecke als der Stößel
20 1 zurücklegt. Daraus ergibt sich nach dem Hebelgesetz,
daß die auf das bewegliche Werkzeugteil 3 einwirkende
Preßkraft in diesem Teilbereich des Stößelhubes kleiner
ist als die maximale Preßkraft des Stößels 1.

Beim weiteren Absenken des Stößels 1 entfernt sich der
25 untere Eckdrehpunkt 8 der Hebelschwinde 6 von der Ver-
bindungslinie "innenliegender (obenliegender) Eckdreh-
punkt 7 - Drehpunkt am beweglichen Werkzeugteil 3" nach
außen. Dadurch wird der Abstand des beweglichen Werkzeug-
teiles 3 von der Halteplatte 2 stetig kleiner. Diese
30 Bewegung wirkt in diesem Fall der Abwärtsbewegung des
Stößels 1 entgegen, wodurch das bewegliche Werkzeugteil

3 eine kleinere Strecke als der Stößel 1 zurücklegt. Dadurch ergibt sich nach dem Hebelgesetz, daß die auf das bewegliche Werkzeugteil 3 einwirkende Preßkraft in diesem Teilbereich des Stößelhubes größer ist als die maximale
5 Preßkraft des Stößels 1. Die rechte Bildhälfte zeigt gegenüber der linken deutlich den nach außen bewegten unteren Eckdrehpunkt 8 der Hebelschwinge 6.

Im dargestellten Beispiel wird der durch die Erhöhung der Preßkraft im zweiten Teilbereich auftretende Hubverlust
10 durch einen relativ zum Stößel 1 größeren Hub im ersten Teilbereich kompensiert, so daß nahezu der gesamte maximale Hub der Presse erhalten bleibt.

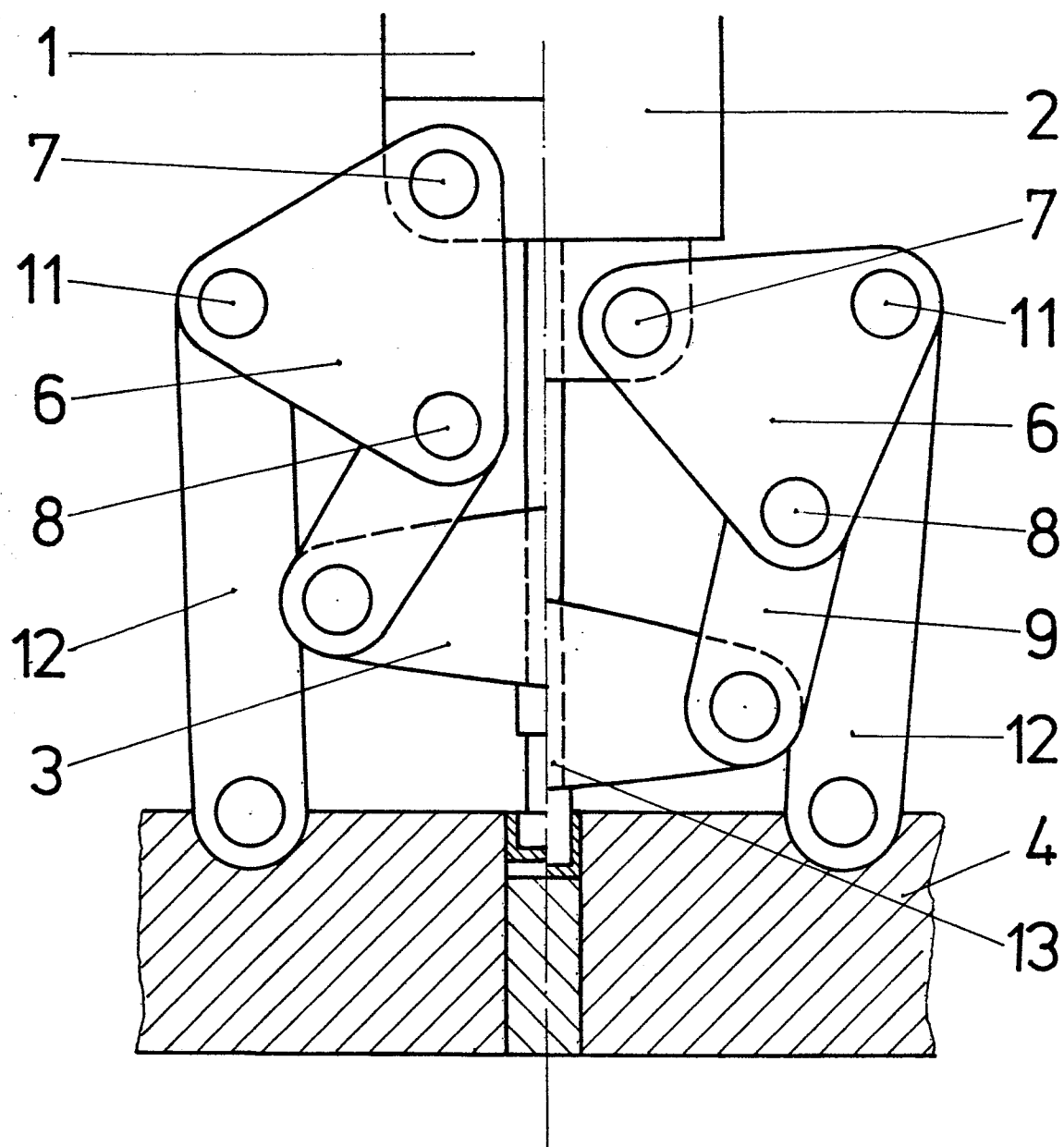
Fig. 2 zeigt den Verlauf der sich mit dem erfindungsgemäßen Hebelwerkzeug ergebenden Preßkraft (Kurve B). Der
15 übersichtlichen Darstellung wegen, wurde von einer über den gesamten Hub s des Stößels 1 gleichbleibenden Preßkraft der Presse ausgegangen (Kurve A). Im ersten Teilbereich bis zum Punkt B1 ergibt sich eine geringere Preßkraft, während im zweiten Teilbereich bis zum unteren Umkehrpunkt B2 des Stößels 1 die Preßkraft stetig ansteigt.
20

Die beschriebene und dargestellte Ausführung ist ein Beispiel des erfindungsgemäßen Hebelwerkzeuges. Es ist jedoch jederzeit möglich, durch Abändern der Hebelverhältnisse und -Formen sich dem jeweiligen Anwendungsfall anzupassen.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Hebelwerkzeug mit progressiver Übersetzung zur Steigerung der Kraft bei Pressen und dgl., bestehend aus einer am Stößel der Maschine befestigten Halteplatte, aus einem damit verbundenen beweglichen Werkzeugteil und aus einer Aufnahmeplatte für ein feststehendes Werkzeugteil, gekennzeichnet durch eine im wesentlichen dreieckige Hebelschwinge (6) mit im Bereich der Ecken dieses Dreiecks vorgesehenen Drehpunkten (7,8,11), von denen einer (8) über einen Ausgleichsarm (9) gelenkig mit dem beweglichen Werkzeugteil (3), der zweite (7) gelenkig mit der Halteplatte (2) und der dritte (11) über einen weiteren Ausgleichsarm (12) gelenkig mit der Aufnahmeplatte (4) verbunden sind.

2. Hebelwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeplatte (4) für das feststehende Werkzeugteil getrennt vom Gestell ausgeführt ist.
- 5 3. Hebelwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei symmetrisch zur Achse der Werkzeugteile angeordnete Hebelsysteme (6,9,12) vorgesehen sind.
- 10 4. Hebelwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine in Richtung des Stößels (1) verlaufende Axialführung (13) für das bewegliche Werkzeugteil (3) vorgesehen ist.
- 15 5. Hebelwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteplatte (2), die Aufnahmeplatte (4), die beiden Werkzeugteile (3), die Hebelschwingen (6) und die Ausgleichsarme (9,12) eine austauschbare Einheit bilden.



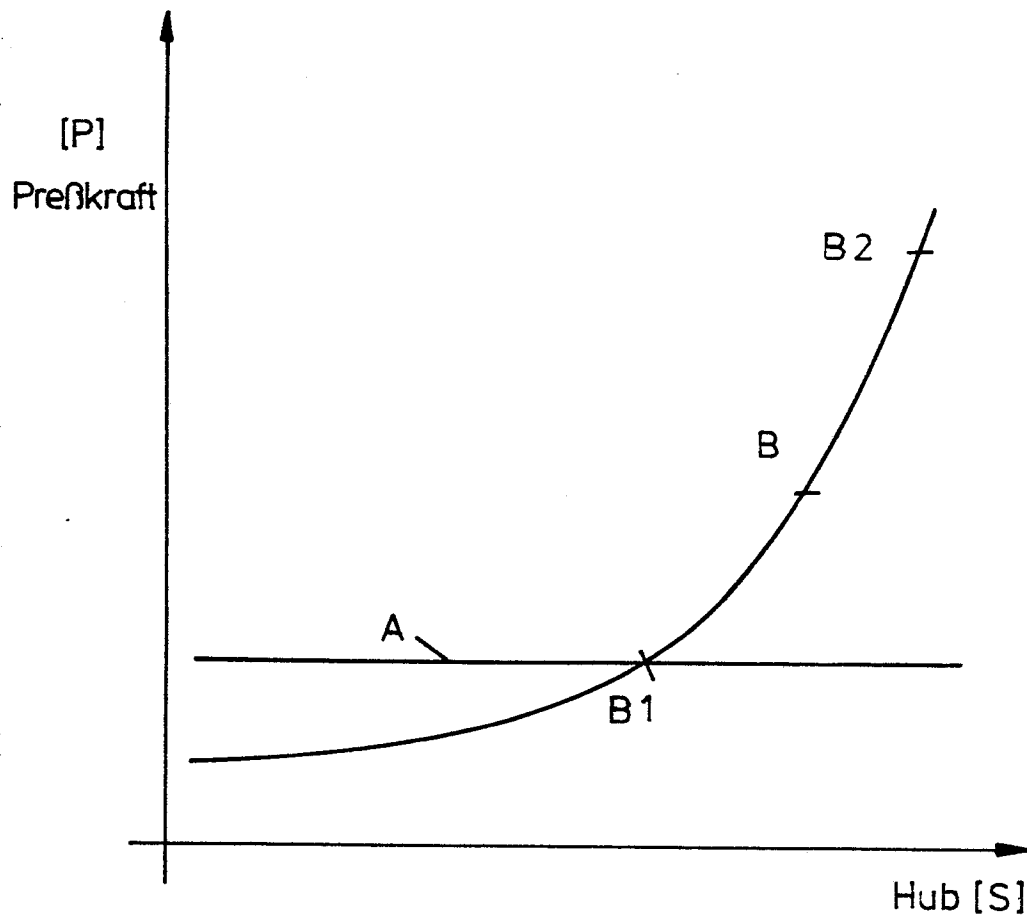


FIG. 2