

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 060 805 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

20.12.2000 Patentblatt 2000/51

(51) Int Cl.7: **B21B 45/02**

(21) Anmeldenummer: **00111627.6**

(22) Anmeldetag: **31.05.2000**

(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

• Seidel, Jürgen

57223 Kreuztal (DE)

• Holterhoff, Peter

57462 Olpe (DE)

• Cramer, Markus

57439 Attendorn (DE)

(30) Priorität: **04.06.1999 DE 19925535**

(71) Anmelder: **SMS SCHLOEMANN-SIEMAG**

AKTIENGESELLSCHAFT

40237 Düsseldorf (DE)

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing.**

Patentanwälte Hemmerich, Valentin, Ghske,

Grosse,

Hammerstrasse 2

57072 Siegen (DE)

(72) Erfinder:

• Thiel, Hermann

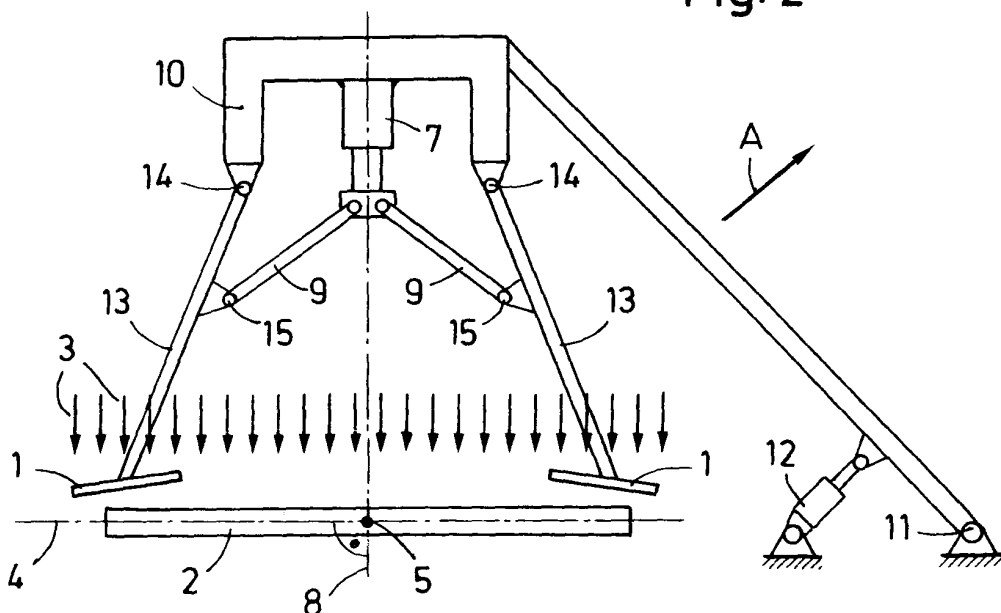
57076 Siegen (DE)

(54) **Verstellverfahren für zwei über einem Metallband angeordnete Abschirmelemente und hiermit korrespondierende Verstellvorrichtung**

(57) Zwei über einem Metallband (2) angeordnete Abschirmelemente 1 werden durch ein Verstellelement (7) gemeinsam verstellt. Das Verstellelement (7) ist in

einer Bandmittelebene (8) angeordnet, die senkrecht zur Bandebene (4) verläuft und diese in der Bandmittellachse (5) schneidet.

Fig. 2



EP 1 060 805 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verstellverfahren für zwei über einem Metallband mit einer Bandebene und einer Bandmittelachse angeordnete Abschirmelemente für ein flüssiges Kühlmedium, wobei durch Verstellen eines Verstellelements ein Verstellen der Abschirmelemente bewirkt wird, das eine entgegengesetzt gleichartige Verstellkomponente senkrecht zu einer Bandmittelebene aufweist, die senkrecht zur Bandebene verläuft und die Bandebene in der Bandmittelachse schneidet, sowie eine hiermit korrespondierende Verstellvorrichtung.

[0002] Ein derartiges Verstellverfahren und die hiermit korrespondierende Verstellvorrichtung sind beispielsweise aus der DE 32 30 866 C2 bekannt.

[0003] Beim Stand der Technik erfolgt das Verstellen der Abschirmelemente über einen Motor, der über Wellen, Getriebe und Gewindestangen auf die Abschirmelemente einwirkt.

[0004] Die Verstellvorrichtung des Standes der Technik ist umständlich, kompliziert, störungsanfällig und teuer.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verstellverfahren und eine hiermit korrespondierende Verstellvorrichtung zu schaffen, mittels derer das Verstellen der Abschirmelemente einfacher und sicherer bewerkstelligbar ist, wobei die Vorrichtung kostengünstiger herstellbar ist.

[0006] Die Aufgabe wird für das Verstellverfahren dadurch gelöst, daß das Verstellelement in der Bandmittelebene verstellt wird.

[0007] Bezüglich der Verstellvorrichtung ist das Verstellelement hiermit korrespondierend in der Bandmittelebene angeordnet.

[0008] Aufgrund der Anordnung des Verstellelements in der Bandmittelebene ist ein erheblich einfacheres Einwirken auf die Abschirmelemente ohne komplizierte Mechaniken möglich. Insbesondere ist es möglich, daß das Verstellelement über Verbindungsstangen auf die Abschirmelemente einwirkt.

[0009] Es ist möglich, daß das Verstellen der Abschirmelemente nur senkrecht zur Bandmittelebene erfolgt. Dies ist beispielsweise dadurch bewerkstelligbar, daß die Abschirmelemente in parallel zur Bandebene verlaufenden Führungsschienen geführt werden.

[0010] Es ist aber auch möglich, daß das Verstellen der Abschirmelemente auch eine Verstellkomponente parallel zur Bandmittelebene aufweist. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Abschirmelemente bezüglich Schwenkpunkten geschwenkt werden.

[0011] Wenn die Abschirmelemente mit den Schwenkpunkten über Tragarme verbunden sind, die Verbindungsstangen mit den Tragarmen an Gelenkpunkten gelenkig verbunden sind und die Gelenkpunkte zwischen den Schwenkpunkten und den Abschirmelementen angeordnet sind, ergibt sich aufgrund der Hebelgesetze eine besonders effektive Verstellung der Ab-

schirmelemente.

[0012] Wenn das Verstellen des Verstellelements und das Verstellen der Abschirmelemente in einem nichtlinearen Verhältnis zueinander stehen, einem Ansteuerelement eine Verstellung der Abschirmelemente vorgegeben wird und das Ansteuerelement aus der Verstellung der Abschirmelemente eine korrespondierende Verstellung des Verstellelements ermittelt, ergibt sich trotz des nichtlinearen Verhältnisses eine exakte Verstellung der Abschirmelemente.

[0013] Die Verstellung der Abschirmelemente ist besonders genau und einfach zu bewerkstelligen, wenn dem Ansteuerelement eine Anzahl von Verstellungspaaren vorgegeben wird und das Ansteuerelement zur Bestimmung der Verstellung des Verstellelements eine Interpolation zwischen den Verstellungspaaren vornimmt.

[0014] Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels. Dabei zeigen in Prinzipdarstellung:

Figur 1 und 2 je eine Verstellvorrichtung,

Figur 3 ein Verstellwegdiagramm und

Figur 4 ein Verstellelement mit einem Ansteuerelement.

[0015] Gemäß Figur 1 sind zwei Abschirmelemente 1 über einem Metallband 2 angeordnet. Mittels der Abschirmelemente 1 ist ein flüssiges Kühlmedium 3, in der Regel Wasser, von dem unterhalb der Abschirmelemente 1 angeordneten Metallband 2 abschirmbar. Das Metallband 2 besteht in der Regel aus Stahl. Es könnte aber auch aus einem anderen Metall, z. B. Kupfer oder Aluminium, bestehen. Es weist eine Bandebene 4 auf und wird im Betrieb parallel zu einer Bandmittelachse 5 transportiert.

[0016] Gemäß Figur 1 weist eine Verstellvorrichtung für die Abschirmelemente 1 Führungsschienen 6 auf, in denen die Abschirmelemente 1 geführt werden. Die Führungsschienen 6 verlaufen parallel zur Bandebene 4.

[0017] Die Abschirmelemente 1 sind mittels eines Verstellelementes 7 verstellbar. Das Verstellelement 7 ist in einer Bandmittelebene 8 angeordnet. Die Bandmittelebene 8 verläuft senkrecht zur Bandebene 4 und schneidet die Bandebene 4 in der Bandmittelachse 5. Das Verstellelement 7 ist mit den Abschirmelementen 1 über Verbindungsstangen 9 verbunden.

[0018] Ein Verstellen des Verstellelements 7 bewirkt aufgrund der starren Verbindung mit den Abschirmelementen 1 auch ein Verstellen der Abschirmelemente 1. Aufgrund der Führung in den Führungsschienen 6 erfolgt das Verstellen der Abschirmelemente 1 dabei nur senkrecht zur Bandmittelebene 8. Es erfolgt kein Verstellen parallel zur Bandmittelebene 8. Aufgrund der symmetrischen Anordnung der Abschirmelemente 1

bezüglich der Bandmittelebene 8 weisen die Abschirmelemente 1 aber eine entgegengesetzt gleichartige Verstellkomponente senkrecht zur Bandmittelebene 8 auf. Mit anderen Worten: Sie werden bezüglich der Bandmittelebene 8 um gleiche Beträge aufeinander zu bzw. voneinander weg bewegt.

[0019] Die Führungsschienen 6 und das Verstellelement 7 sind in einem Rahmen 10 angeordnet. Der Rahmen 10 ist in einem Fußpunkt 11 schwenkbar gelagert. Mittels einer Schwenkeinheit 12 ist somit die gesamte Verstellvorrichtung vom Metallband 2 wegschwenkbar. Dies ist in Figur 1 durch einen Pfeil A angedeutet.

[0020] Das Verstellelement 7 und die Schwenkeinheit 12 sind gemäß Figur 1 als Hydraulikzylindereinheiten ausgebildet. Es könnten aber auch andere Antriebe, z. B. Elektromotoren oder Hydromotoren, eingesetzt werden.

[0021] Figur 2 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform von Figur 1. Gleiche Komponenten sind dabei mit gleichen Bezugszeichen versehen. Im Unterschied zu Figur 1 sind die Abschirmelemente 1 aber über Tragarme 13 mit Schwenkpunkten 14 verbunden. Die Verbindungsstangen 9 sind mit den Tragarmen 13 an Gelenkpunkten 15 gelenkig verbunden. Die Gelenkpunkte 15 sind zwischen den Schwenkpunkten 14 und den Abschirmelementen 1 angeordnet. Bei dieser Ausführungsform werden die Abschirmelemente 1 beim Verstellen des Verstellelements 7 bezüglich der Schwenkpunkte 14 verschwenkt. Das Verstellen der Abschirmelemente 1 weist somit sowohl eine Verstellkomponente senkrecht zur Bandmittelebene 8 als auch eine Verstellkomponente parallel zur Bandmittelebene 8 auf.

[0022] Aufgrund der Umsetzung einer Verstellung des Verstellelements 7 in der Bandmittelebene 8 in eine Verstellung der Abschirmelemente 1 senkrecht zur Bandmittelebene 8 stehen das Verstellen des Verstellelements 7 und das Verstellen der Abschirmelemente 1 in einem nichtlinearen Verhältnis zueinander. Dies ist beispielhaft in Figur 3 dargestellt. Aus Figur 3 ist dabei insbesondere eine Anzahl von Verstellungspaaren (x_n/y_n) ersichtlich. x_n entspricht dabei jeweils einer Verstellung der Abschirmelemente 1, y_n der korrespondierenden Verstellung des Verstellelements 7.

[0023] Verstellungen x_n der Abschirmelemente 1 und korrespondierende Verstellungen y_n des Verstellelements 7 werden zu Verstellungspaaren (x_n/y_n) zusammengefaßt. Sie werden gemäß Figur 4 in einer Speichereinheit eines Ansteuerelements 17 abgespeichert und dem Ansteuerelement 17 vorgegeben. Wenn nun dem Ansteuerelement 17 eine Verstellung x_0 der Abschirmelemente 1 vorgegeben wird, so ist das Ansteuerelement 17 in der Lage, eine korrespondierende Verstellung y_0 des Verstellelements 7 zu ermitteln. Hierzu weist das Ansteuerelement 17 einen Interpolator 18 auf, der anhand der Verstellungspaare (x_n/y_n) durch Interpolation die korrespondierende Verstellung y_0 des Verstellelements 7 ermittelt. Je nach gewünschter Genauigkeit kann dabei eine lineare oder eine höhere Interpo-

lation vorgenommen werden.

[0024] Die Verstellungspaare (x_n/y_n) sind vorzugsweise bezüglich der Verstellung x_n der Abschirmelemente 1 linear. Dies ist aber nicht zwangsweise erforderlich.

[0025] Mit dem erfindungsgemäßen Verstellverfahren und der hiermit korrespondierenden Verstellvorrichtung ist auf einfache Weise ein zuverlässiger und kostengünstiger Betrieb der Verstellvorrichtung möglich. Insbesondere sind keine mehrfachen Getriebeumsetzungen erforderlich.

[0026] Die Verstellung x_0 der Abschirmelemente 1 wird für das Metallband 2, das eine feste Bandbreite aufweist, in der Regel fest vorgegeben. Es ist aber mit dem erfindungsgemäßen Verstellverfahren und der hiermit korrespondierenden Verstellvorrichtung leichter als im Stand der Technik möglich, auch während des Betriebes die Verstellung x_0 zu ändern. Insbesondere kann z. B. am Bandanfang und am Bandende ein etwas größerer Bereich abgedeckt werden als im der Bandmitte.

[0027] Das erfindungsgemäße Verstellverfahren und die hiermit korrespondierenden Verstellvorrichtung sind insbesondere beim sogenannten edge masking in einer Kühlstrecke für Walzgut oder auch zwischen zwei Walzgerüsten einer mehrgerüstigen Walzstraße einsetzbar.

Bezugszeichenliste

[0028]

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1 | Abschirmelemente |
| 2 | Metallband |
| 3 | Kühlmedium |
| 4 | Bandebene |
| 5 | Bandmittelachse |
| 6 | Führungsschienen |
| 7 | Verstellelement |
| 8 | Bandmittelebene |
| 9 | Verbindungsstangen |
| 10 | Rahmen |
| 11 | Fußpunkt |
| 12 | Schwenkeinheit |
| 13 | Tragarme |
| 14 | Schwenkpunkte |
| 15 | Gelenkpunkte |
| 16 | Speichereinheit |
| 17 | Ansteuerelement |
| 18 | Interpolator |
| A | Pfeil |
| x_0, y_0, x_n, y_n | Verstellungen |

Patentansprüche

- Verstellverfahren für zwei über einem Metallband (2) mit einer Bandebene (4) und einer Bandmittelachse (5) angeordnete Abschirmelemente (1) für

- ein flüssiges Kühlmedium (3), wobei durch Verstellen eines Verstellelements (7) ein Verstellen der Abschirmelemente (1) bewirkt wird, das eine entgegengesetzt gleichartige Verstellkomponente senkrecht zu einer Bandmittelebene (8) aufweist, die senkrecht zur Bandebene (4) verläuft und die Bandebene (4) in der Bandmittelachse (5) schneidet, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verstellelement (7) in der Bandmittelebene (8) verstellt wird.
2. Verstellverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verstellelement (7) über Verbindungsstangen (9) auf die Abschirmelemente (1) einwirkt.
3. Verstellverfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verstellen der Abschirmelemente (1) nur senkrecht zur Bandmittelebene (8) erfolgt.
4. Verstellverfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abschirmelemente (1) in parallel zur Bandebene (4) verlaufenden Führungsschienen (6) geführt werden.
5. Verstellverfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verstellen der Abschirmelemente (1) auch eine Verstellkomponente parallel zur Bandmittelebene (8) aufweist.
6. Verstellverfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abschirmelemente (1) bezüglich Schwenkpunkten (14) verschwenkt werden.
7. Verstellverfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abschirmelemente (1) mit den Schwenkpunkten (14) über Tragarme (13) verbunden sind, daß die Verbindungsstangen (9) mit den Tragarmen (13) an Gelenkpunkten (15) gelenkig verbunden sind und daß die Gelenkpunkte (15) zwischen den Schwenkpunkten (14) und den Abschirmelementen (1) angeordnet sind.
8. Verstellverfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verstellen des Verstellelements (7) und das Verstellen der Abschirmelemente (1) in einem nichtlinearen Verhältnis zueinander stehen, daß einem Ansteuerelement (17) eine Verstellung (x_0) der Abschirmelemente (1) vorgegeben wird und daß das Ansteuerelement (17) aus der Verstellung (x_0) der Abschirmelemente (1) eine korrespondierende Verstellung (y_0) des Verstellelements (7) ermittelt.
9. Verstellverfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Ansteuerelement (17) eine Anzahl von Verstellungspaaren (x_n/y_n) vorgegeben wird und daß das Ansteuerelement (17) zur Bestimmung der Verstellung (y_0) des Verstellelements (7) eine Interpolation zwischen den Verstellungspaaren (x_n/y_n) vornimmt.
10. Stellvorrichtung für zwei Abschirmelemente (1) für ein flüssiges Kühlmedium (3), die über einem Metallband (2) mit einer Bandebene (4) und einer Bandmittelachse (5) angeordnet sind, wobei die Abschirmelemente (1) mit einem Verstellelement (7) verbunden sind, mittels dessen die Abschirmelemente (1) um eine Verstellung verstellbar sind, die eine entgegengesetzt gleichartige Verstellkomponente senkrecht zu einer Bandmittelebene (8) aufweist, die senkrecht zur Bandebene (4) verläuft und die Bandebene (4) in der Bandmittelachse (5) schneidet, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verstellelement (7) in der Bandmittelebene (8) angeordnet ist.
11. Stellvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verstellelement (7) mit den Abschirmelementen (1) über Verbindungsstangen (9) verbunden ist.
12. Stellvorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abschirmelemente (7) nur senkrecht zur Bandmittelebene (8) verstellbar sind.
13. Stellvorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abschirmelemente (1) in parallel zur Bandebene (4) verlaufenden Führungsschienen (6) geführt sind.
14. Stellvorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verstellen der Abschirmelemente (1) auch eine Verstellkomponente parallel zur Bandmittelebene (8) aufweist.
15. Stellvorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abschirmelemente (1) bezüglich Schwenkpunkten (14) verschwenkbar sind.
16. Stellvorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**,

daß die Abschirmelemente (1) mit den Schwenkpunkten (14) über Tragarme (13) verbunden sind, daß die Verbindungsstangen (9) mit den Tragarmen (13) an Gelenkpunkten (15) gelenkig verbunden sind und daß die Gelenkpunkte (15) zwischen den Schwenkpunkten (14) und den Abschirmelementen (1) angeordnet sind. 5

17. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, 10

dadurch gekennzeichnet,

daß das Verstellen des Verstellelements (1) und das Verstellen der Abschirmelemente (1) in einem nichtlinearen Verhältnis zueinander stehen, daß einem Ansteuerelement (17) eine Verstellung (x_0) 15 der Abschirmelemente (1) vorgebar ist und daß das Ansteuerelement (17) aus der Verstellung (x_0) der Abschirmelemente (1) eine korrespondierende Verstellung (y_0) des Verstellelements (7) ermittelt. 20

18. Verstellvorrichtung nach Anspruch 17,

dadurch gekennzeichnet,

dem Ansteuerelement (17) eine Anzahl von Verstellungspaaren (x_n/y_n) vorgegeben ist und daß das Ansteuerelement (17) einen Interpolator (18) zur 25 Bestimmung der Verstellung (y_0) des Verstellelements (7) aus den Verstellungspaaren (x_n/y_n) aufweist. 30

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

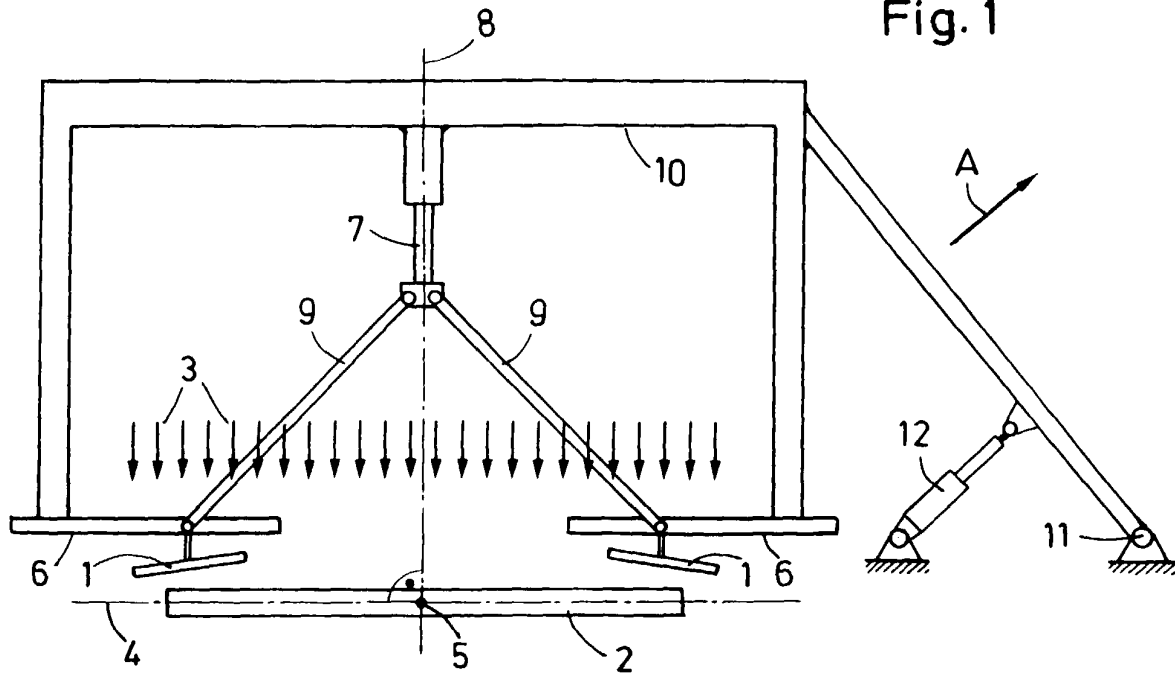
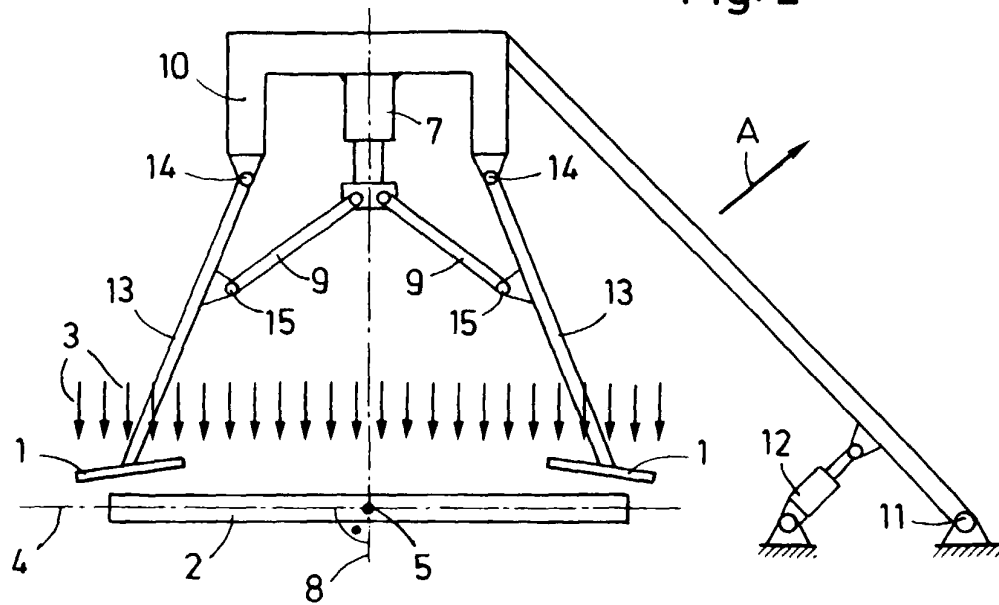


Fig. 2



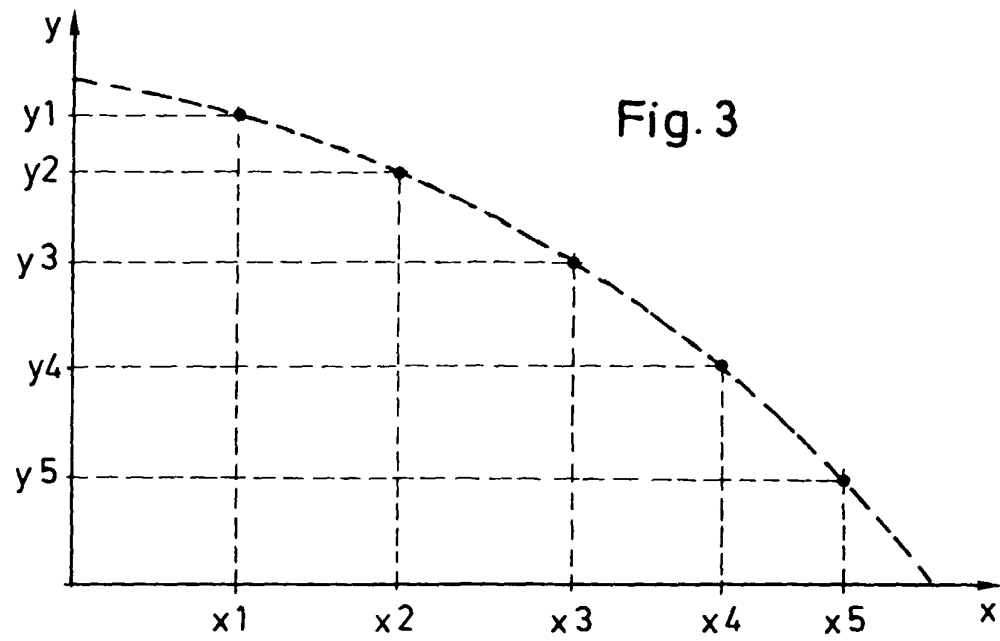


Fig. 4

