



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 449 003 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- 49 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **30.11.94** 51 Int. Cl.⁵: **C21D 1/667, B21B 45/02**
- 21 Anmeldenummer: **91103452.8**
- 22 Anmeldetag: **07.03.91**

54 **Vorrichtung zum Kühlen von Walzband.**

30 Priorität: **28.03.90 DE 4009868**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.10.91 Patentblatt 91/40

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
30.11.94 Patentblatt 94/48

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT NL

56 Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 080 086
DE-A- 3 230 866
US-A- 4 899 547

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Band 10, Nr.
214 (C-362)(2270), 27. Juli 1986; & JP - A -
6152323 (KAWASAKI STEEL) 15.03.1986**

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Band 11, Nr.
255 (M-617)(2702), 19. August 1987; & JP - A -
6261713 (NIPPON KOKAN) 18.03.1987**

73 Patentinhaber: **SMS SCHLOEMANN-SIEMAG
AKTIENGESELLSCHAFT
Eduard-Schloemann-Strasse 4
D-40237 Düsseldorf (DE)**

72 Erfinder: **Seidel, Jürgen
Feuerdornweg 8
W-5910 Kreuztal (DE)**

74 Vertreter: **Müller, Gerd et al
Patentanwälte
Hemmerich-Müller-Grosse
Pollmeier-Valentin-Gihske
Hammerstrasse 2
D-57072 Siegen (DE)**

EP 0 449 003 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Kühlen von auf Rollgängen laufenden Bändern, vorzugsweise Walzbändern auf Kühlrollgängen in Walzstraßen, mit mindestens zwei in Bewegungsrichtung der Bänder hintereinander angeordneten, quer zur Bewegungsrichtung ausgerichteten Spritzbalken, die jeweils mindestens eine Kühlmittelaustrittsöffnung aufweisen, wobei die gesamte mit Kühlmittelöffnungen versehene Breite im wesentlichen der maximalen Walzbandbreite entspricht.

Derartige Kühlvorrichtungen sind bereits in großer Anzahl (z.B. aus DE-A-3 230 866) bekannt. Mit ihnen lassen sich Temperaturgenauigkeiten über die Bandlänge bis zu $\pm 15^{\circ}\text{C}$ für ca. 95% der Bandlänge erreichen. Über die Bandbreite treten jedoch nicht selten Temperaturdifferenzen von mehr als 50°C auf. Die Temperaturunterschiede über die Bandbreite haben ihre Ursache in Bandprofilabweichungen, in unterschiedlicher Kühlmittelmengenverteilung auf dem Walzband, in unterschiedlichen Kühlmitteltemperaturen über die Walzbandbreite, in unterschiedlicher Kühlwirkung unterhalb und oberhalb des Walzbandes in unterschiedlichen Temperaturprofilen des einlaufenden Bandes und in vielem mehr.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Kühlvorrichtung der gattungsgemäßen Art aufzuzeigen, mit der Walzband sowohl in Längsrichtung als auch in Querrichtung mit sehr kleinen Temperaturtoleranzen gekühlt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch eine Kühlvorrichtung nach den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weiterführende Ausgestaltungsmerkmale lassen sich den Unteransprüchen 2 bis 23 entnehmen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1

die Draufsicht auf die erfindungsgemäße Kühlvorrichtung in schematischer Darstellung,

Figur 2

zwei Spritzbalkengruppen nach der Erfindung in perspektivischer Ansicht,

Figur 3

eine Seitenansicht nach Fig. 2,

Figur 4

die Prinzipdarstellung der Funktion der erfindungsgemäßen Kühlvorrichtung,

Figur 5a bis 5g

Möglichkeiten der Düsenverteilung auf den Spritzbalken sowie die jeweils resultierende Kühlmittelverteilung,

Figur 6a

die Draufsicht auf einen Kühlrollgang mit darunter angeordneten Abweisblechen,

Figur 6b

einen Schnitt entlang der Linie A-A nach Fig. 5a,

Figur 6c

die Draufsicht auf ein Abschirmblech und

Figur 7

ein Regelschema zur erfindungsgemäßen Beeinflussung der Kühlmittelverteilung.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

In Fig. 1 ist zwischen dem letzten Gerüst 1 der Walzstraße sowie dem vor dem Haspel angeordneten Treiber 2 für das Walzband die erfindungsgemäße Kühlvorrichtung gezeigt. Entlang der Kühlstrecke sind acht Gruppen von Spritzbalken 4 bis 11 vorgesehen, von denen jeweils zwei Gruppen 4, 5; 6, 7; 8, 9; 10, 11 ineinander verschachtelt sind. Jede Gruppe von Sprühbalken 4 bis 11 weist an ihren beiden Enden jeweils einen Verschiebeantrieb 12, 12' bis 19, 19' auf. Über die Verschiebeantriebe 12, 12' bis 19, 19' lassen sich die Gruppen von Spritzbalken 4 bis 11 horizontal quer zur Bandlaufrichtung 20 verschieben. Dabei werden jeweils die beiden Verschiebeantriebe 12, 12' bzw. bzw. 19, 19' einer Spritzbalkengruppe 4 bis 11 gleich beaufschlagt. Die Spritzbalkengruppen 4 bis 11 können jedoch gegeneinander unterschiedlich weit gleich bzw. gegensinnig verschoben werden.

Fig. 2 zeigt den Rollgang 21, auf dem Walzband 22 in Bandlaufrichtung 20 transportiert wird. Neben dem Rollgang 21 sind Ständer 23, 23' angeordnet, die über I-Träger 24, 24' (Fig.3) kopfseitig miteinander verbunden sind. Zwischen den I-Trägern 24, 24' sind zwei Spritzbalkengruppen 4, 5 vorgesehen, die an den I-Trägern 24, 24' geführt sind. Die Spritzbalkengruppen 4, 5 sind derart ineinander verschachtelt, daß ein gegenseitiges Verschieben rechtwinklig zur Bandlaufrichtung 20 ohne Behinderungen möglich ist, daß jedoch die Öffnungen 25 der Spritzrohre und die Spritzbalken 26 in einer gemeinsamen waagerechten Ebene über dem Kühlrollgang 21 liegen, so daß von daher keine Unterschiede in der Kühlmittelverteilung auftreten können.

Über die Verschiebeantriebe 12, 12' bzw. die nicht dargestellten Verschiebeantriebe 13, 13' können die Spritzbalkengruppen 4, 5 gegeneinander verschoben werden. In der äußerst eingezogenen Stellung der Verschiebeantriebe 12, 12'; 13, 13' ist der Rollgang 21 von oben frei zugänglich, ohne daß die Spritzbalken 26, 27 den Zugang versperren. Ein Verschwenken der Spritzbalken, wie es nach dem Stand der Technik notwendig war, um an das Walzgut 22 im Falle einer Störung heranzukommen, erübrigt sich bei dieser Betriebsweise. Bei sehr beschränktem Raumangebot neben dem Rollgang 21 oder auch aus Kostengründen besteht jedoch die Möglichkeit, daß die verschiebbaren Spritzbalkengruppen nur um kleine Wege verschiebbar ausgeführt werden, dadurch ständig über dem Rollgang 22 angeordnet sind und im Falle einer Störung aus dem Bereich über dem Rollgang 22 herausgeschwenkt werden.

Ebenfalls neben dem Rollgang 21 angeordnet ist die Kühlmittelversorgungsleitung 28. Über Ventile 29, 29' und Schlauchleitungen 30, 31 sind die Spritzbalkengruppen 4, 5 mit der Versorgungsleitung 28 verbunden.

Fig. 3 zeigt die auf den I-Trägern 24, 24' geführten und auf Ständern 23, 23' abgestützten Spritzbalkengruppen 4, 5 sowie 6, 7 in der Seitenansicht. Die Spritzbalkengruppe 4 ist über Rollen 32, 32'; 33, 33' an den I-Trägern 24, 24' geführt, während die Spritzbalkengruppe 5 über die Rollen 34, 34'; 35, 35' geführt ist.

Jeweils zwei benachbarte Spritzbalken 26, 27 der beiden Spritzbalkengruppen 4, 5 sind über Schlauchleitungen 30, 31; 30', 31' ... über ein Ventil 29; 29'; ... an die Versorgungsleitung 28 angeschlossen. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, mehrere Spritzbalken 26, 26' ... 27, 21' ... an eine Schlauchleitung 30; 31 anzuschließen. In Fig. 2 ist bspw. gezeigt, daß je eine gesamte Spritzbalkengruppe 4; 5 über eine Schlauchleitung 30; 31 über die Ventile 29, 29' mit der Versorgungsleitung 28 verbunden sind.

Die Fig. 4 zeigt das Verschiebprinzip an einem einzelnen, nicht in einer Gruppe dargestellten Spritzbalken. Der Fig. 4 ist der Rollgang 21 zu entnehmen, auf dem das Walzband 22 transportiert wird. Über dem Band ist ein Spritzbalken 27 zu erkennen, der an dem I-Träger 24 über die Rollen 34, 35 geführt ist. Der I-Träger 24 stützt sich auf den Ständern 23 ab. Die Versorgungsleitung 28 ist hier oberhalb des I-Trägers 24 gezeigt, so daß der Flur zwischen den Ständern 23 freibleibt. Der Verschiebeantrieb 12 greift einerseits am I-Träger 24 und andererseits an der Rolle 34 an.

Zur Veränderung der Kühlmittelverteilung auf dem Walzband 22 kann der Spritzbalken 27 in der Fig. 4 nach links bzw. rechts verfahren werden. In der gezeigten Stellung wird z.B. der linke Teil des Bandes 22 nicht direkt von Kühlmittel beaufschlagt. Wird der Spritzbalken 27 dagegen ganz nach links verfahren, so ist der Rollgang 21 von oben z.B. mit einem Kran für Inspektions- bzw. Reparaturzwecke frei zugänglich.

Neben dem Rollgang 21 sind Kühlmittel-Auffangkästen 36, 37 vorgesehen, die das Kühlmittel aus den Spritzrohren, die über die Bandkante hinausragen, auffangen und dem Kühlmittelkreislauf zurückführen.

Fig. 5a zeigt eine von mehreren Möglichkeiten der Spritzrohr-Anordnung. Dabei zeigt z.B. der obere Teil der Fig. 5a die Spritzrohröffnungen des Spritzbalkens 26 während der untere Teil der Fig. 5a die Spritzrohröffnungen des Spritzbalkens 27 zeigt. Die Rohre haben hier gleiche Durchmesser, sind jedoch mit ungleichmäßigem Abstand voneinander angeordnet. Die Spritzrohre des Spritzbalkens 26 sind spiegelbildlich zu den Spritzrohren des

Spritzbalkens 27 verteilt.

In Fig. 5b ist die spezifische Wassermengenverteilung der Spritzbalken über deren Breite gesehen, aufgetragen. Der obere Teil der Fig. 5b zeigt die Wassermengenverteilung des Spritzbalkens 26 während im unteren Teil der Fig. 5b die Kühlmengenverteilung des Spritzbalkens 27 aufgetragen ist. Die unterschiedlichen Abstände der Spritzrohre auf den unterschiedlichen Spritzbalken sind deutlich durch die unterschiedliche Kühlmengenverteilung zu erkennen. An den hier geklettet dargestellten Verteilungskurven ist auch der spiegelbildliche Verlauf der Kühlmengenverteilung deutlich zu erkennen.

In der Fig. 5b ist neben der mit durchgezogenem Strich dargestellten Mittelstellung beider Spritzbalken eine linksverschobene Stellung des Spritzbalkens 26 (strichpunktiert) sowie eine rechtsverschobene Stellung des Spritzbalkens 26 (gestrichelt) dargestellt. Für den Spritzbalken 27 ist ebenfalls eine linksverschobene Stellung (gestrichelt) sowie eine rechtsverschobene Stellung (strichpunktiert) gezeigt.

Die Addition der Wassermengen beider Spritzbalken ist im Summenschaubild nach Fig. 5c erkennbar. Die durchgezogene Linie zeigt die Wassermengensumme bei mittig eingestellten Spritzbalken. Die strichpunktierte Linie zeigt die Wassermengensumme bei linksverschobenem Spritzbalken 26 und rechtsverschobenem Spritzbalken 27 während die gestrichelte Linie der Summe der Wassermenge bei rechtsverschobenem Spritzbalken 26 und linksverschobenem Spritzbalken 27 zeigt.

Die Fig. 5d und 5e entsprechen den Fig. 5b und 5c. Sie zeigen jedoch die Wassermengenverteilung und Wassermengensumme für einen Spritzbalken 26 mit von links nach rechts kontinuierlich ansteigender Spritzrohrzahl während die Wassermengenverteilung für den Spritzbalken 27 mit von links nach rechts kontinuierlich abnehmender Spritzrohrzahl dargestellt ist.

Fig. 5f zeigt Spritzbalken 26 und 27 mit kontinuierlicher Spritzrohrverteilung. Die Verteilung der spezifischen Wasserbeaufschlagung bei diesen Spritzbalken ist konstant. Durch Verschieben der Spritzbalken läßt sich ein bandkantenorientiertes Kühlen erreichen.

Eine weitere Alternative mit der ein optimales bandkantenorientiertes Kühlen erreicht wird, zeigt die Fig. 5g.

Die erfindungsgemäße Kühlvorrichtung mit quer zur Bandlaufrichtung verschiebbaren Kühlbalken kann mit Abschirmblechen kombiniert werden, die durch entsprechendes Verschieben Spritzrohre abdecken können, so daß das Kühlmittel der abgedeckten Spritzrohre nicht auf das Walzband gelangt.

Die Fig. 6a bis 6c zeigen Abschirmbleche sowie deren Einsatz in der erfindungsgemäßen Kühlvorrichtung. Unterhalb des Rollgangs 21 sind in Fig. 6b Spritzdüsenreihen 38 gezeigt, die, wie hier nicht gezeigt, auch axial verschiebbar ausgeführt sein können. Zwischen dem Rollgang 21 und den Spritzdüsenreihen 38 ist ein Abschirmblech 39 zu erkennen.

In der Fig. 6a sind die Rollen des Rollgangs 21 zu erkennen, zwischen denen die Spritzdüsenreihen bzw. Gruppen von Spritzdüsenreihen 38, 38' ... angeordnet sind. Zwischen den Spritzdüsenreihen 38, 38' ... und den Rollen des Rollgangs 21 sind Abschirmbleche 39, 39' ... gezeigt. Die Abschirmbleche 39 können eine nach Fig. 6c gezeigte Form, z.B. eine Rechteckform aufweisen, an dessen einen Längsseite ein im wesentlichen trapezförmiger Ausschnitt bzw. kammartige Ausschnitte vorgesehen sind. Fig. 6a zeigt, daß die Abschirmbleche 39, 39' ... an ihren über den Rollgang 21 hinausragenden Enden miteinander verbunden sind. Jede der verbundenen Seiten ist mit Antrieben 40, 41 versehen, die ein Verschieben der Abschirmbleche 39, 39' ... in bzw. entgegen der Bandlaufrichtung bewirken können. Dadurch werden die Spritzdüsenreihen 38, 38' ... mehr oder weniger abgedeckt, so daß eine beliebige Beeinflussung der Wasserverteilung vor allem im Randbereich des Walzbandes möglich ist.

Die unterhalb des Rollgangs gezeigten Abschirmbleche 39 können zusätzlich oder ersatzweise auch oberhalb des Rollgangs 21 angeordnet werden. Hier müßten jedoch an den Kanten der Abschirmbleche senkrechte Wände sowie ein Ablauf in dieser so gebildeten Abschirmwanne vorgesehen werden, damit das Kühlmittel nicht über die Ränder der Abschirmbleche ablaufen und auf das Walzband gelangen kann. Auch bei Abschirmblechen, die an der Unterseite des Walzbandes vorgesehen sind, sind senkrechte Wände sinnvoll. Diese senkrechten Bleche verhindern, daß das auf das Abschirmblech treffende Kühlmedium sich nicht seitlich ausbreiten und dabei nicht Nachbarstrahlen behindern kann.

Die Kühlmittelverteilung auf dem Walzband läßt sich damit durch die gegenseitige Verschiebung der Spritzbalken bzw. Spritzdüsenreihen, durch die Wahl der Abstände der Spritzrohre und Spritzdüsen, durch die Wahl des Durchmessers der Spritzrohre, durch die Stellung der Abschirmbleche und durch die Stellung der Ventile sehr beliebig komplex einstellen, so daß eine optimale Kühlung nicht nur über die Länge des Walzbandes, sondern auch über dessen Breite bewirkt wird.

Der Fig. 7 ist ein Prinzip zur Regelung der Kühlmittelverteilung in der Kühlvorrichtung zu entnehmen.

In Abhängigkeit von der Temperaturverteilung in Längs- und in Querrichtung des Bandes und/oder in Abhängigkeit von der Bandplanheit kann mittels dieses Regelprinzips die Verschiebung der Spritzbalken bzw. Sprühdüsenreihen, die Kühlmittelmenge, sowie die Abschirmblechverschiebung eingestellt werden.

Dazu sind (wie auch in Fig. 1 zu sehen) hinter dem letzten Walzgerüst 1 mindestens drei quer zur Durchlaufrichtung 20 des Walzbandes 22 angeordnete Temperatursensoren 42, 42', 42'' vorgesehen. Eine gleiche Temperatursensorgruppe 43, 43', 43'' ist in der Mitte der Kühlstrecke und eine weitere Temperatursensorgruppe 44, 44', 44'' vor dem Treiber 2 vorgesehen. Die Temperatursensoren 42 bis 44 '' arbeiten auf einen Rechner 45, der die Einstellung der Verschiebung der Spritzbalken 26, 27 bzw. der Spritzbalkengruppen 4 bis 11 sowie der Spritzdüsenreihen bzw. der Gruppen von Spritzdüsenreihen 38, 38' ... die Einstellung der Ventile 29 sowie der Abschirmbleche 39 in Abhängigkeit von vorgegebenen Temperaturprofilen und weiteren Parametern, sowie physikalische Gesetzmäßigkeiten festlegt. Zusätzlich bzw. alternativ kann die Regelung auch in Abhängigkeit der Signale von Bandplanheitsmeßgeräten 46, 47 erfolgen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Kühlen von auf Rollgängen laufenden Bändern, vorzugsweise Walzbändern auf Kühlrollgängen in Walzstraßen, mit mindestens zwei in Bewegungsrichtung der Bänder hintereinander angeordneten quer zur Bewegungsrichtung ausgerichteten Spritzbalken, die jeweils mindestens eine Kühlmittelaustrittsöffnung aufweisen, wobei die gesamte mit Kühlmittelöffnungen versehene Breite im wesentlichen der maximalen Walzbandbreite entspricht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spritzbalken (26, 27) quer zur Bewegungsrichtung (20) verschiebbar gelagert sind, daß jedem Spritzbalken ein Verschiebeantrieb (12, 12'; 13, 13' bis 19, 19') zugeordnet ist und daß vorgebbare Verschiebestellungen einstellbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spritzbalken (26, 27) gegensinnig verschiebbar sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spritzbalken gleichsinnig verschiebbar sind.

4. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß mehrere Spritzbalken (26, 26', 26" ...; 27, 27', 27" ...) zu Gruppen (4 bis 11) zusammengefaßt sind und jeder Gruppe (4 bis 11) ein Verschiebeantrieb (12, 12' bis 19, 19') zugeordnet ist. 5
5. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Gruppen (4 bis 11) von Spritzbalken (26, 27) ineinander verschachtelt sind, und daß die Spritzbalken (26, 27) vorzugsweise zweier Gruppen (4, 5; 6, 7; 8, 9; 10,11) jeweils alternieren. 10
6. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, mit an den Spritzbalken beidseitig jeweils versetzt zueinander angeordneten Spritzrohren,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Spritzrohre einer Spritzbalkenseite gleiche Durchmesser und gleiche Abstände zueinander aufweisen. 15
7. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, mit an den Spritzbalken beidseitig jeweils versetzt zueinander angeordneten Spritzrohren,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Spritzrohre einer Spritzbalkenseite gleiche Durchmesser jedoch unterschiedliche Abstände zueinander aufweisen. 20
8. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, mit an den Spritzbalken beidseitig, jeweils versetzt zueinander angeordneten Spritzrohren,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Spritzrohre einer Spritzbalkenseite unterschiedliche Durchmesser und vorzugsweise gleiche Abstände zueinander aufweisen. 25
9. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4 mit an den Spritzbalken angeordneten Schlitzdüsen,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Weite des Düsenpaltes an der Auslauföffnung über die Spaltbreite konstant ist. 30
10. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4 mit an den Spritzbalken angeordneten Schlitzdüsen,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Weite des Düsenpaltes an der Auslauföffnung über die Spaltbreite ungleichmäßig ist. 35
11. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, mit an den Spritzbalken angeordneten Schlitzdüsen,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Seitenwand der Schlitzdüsen derart zueinander verstellbar sind, daß die Weite des Düsenpaltes zur Auslauföffnung hin variierbar ist. 40
12. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Spritzbalken (26, 27) über Ventile (29, 29' ...) und die Bewegung der Spritzbalken (26, 27) ausgleichende Schlauchleitungen (30, 31; 30', 31' ...) mit einer ortsfesten Versorgungsleitung (28) verbunden sind. 45
13. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Spritzbalken (26, 27, 38) oberhalb und/oder unterhalb des Kühlrollgangs (21) vorgesehen sind. 50
14. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13, mit im Bereich zwischen dem das Walzband tragende Kühlrollgang und den Spritzbalken angeordneten Abschirmblechen,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abweisbleche (39) über den Rand des Kühlrollgangs (21) herausragen, daß an den beiden herausragenden Seiten der Abschirmbleche (39) jeweils ein Verschiebeantrieb (40, 41) angreift, die jedes Abschirmblech (39, 39' ...) in bzw. entgegen Bandlaufrichtung (20) zu bewegen vermögen. 55
15. Vorrichtung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abschirmbleche (39, 39' ...) rechtwinklig ausgebildet sind, an mindestens einer ihrer beiden Längsseiten im wesentlichen trapezförmige Ausschnitte aufweisen und quer zum Kühlrollgang (21) angeordnet sind. 60
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abschirmbleche rechtwinklig ausgebildet sind und an mindestens einer ihrer beiden Längsseiten Kammform aufweisen. 65
17. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 14 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Abschirmbleche (39, 39' ...) oberhalb und/oder unterhalb des Kühlrollgangs (21) vorgesehen sind.

18. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 14 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zumindest oberhalb des Rollgangs (21) angeordneten Abschirmbleche an ihren Rändern senkrechte Wände aufweisen, die zusammen mit dem Abschirmblech eine Wanne bilden, daß an den oberhalb des Rollgangs angeordneten Abschirmblechen mindestens je eine Ablauföffnung vorgesehen ist und daß die Ablauföffnung außerhalb des Bereichs des Rollgangs (21) liegt.
19. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß mehrere Abschirmbleche (39, 39' ...) an ihren über den Kühlrollgang (21) hinausragenden Enden fest miteinander verbunden sind, daß diese Gruppen von Abschirmblechen vorzugsweise der Größe der Gruppen von Spritzbalken (4 bis 11) entsprechen und daß diese Gruppen gemeinsam mittels beidseitig angeordneter Verschiebeantriebe (40, 41) verschiebbar sind.
20. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens drei Temperatursensoren quer zur Bewegungsrichtung (20) des Walzbandes (22) im Bereich des Kühlrollgangs (21) vorgesehen sind und daß in Bewegungsrichtung hintereinander mindestens zwei dieser Temperaturmeßbereiche angeordnet sind.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Temperatursensoren bandkantenorientiert ausrichtbar vorzugsweise verschiebbar bzw. verdrehbar sind.
22. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß Rechner (45) bzw. Regler vorgesehen sind, die in Abhängigkeit der sowohl in Querschnitt als auch in Längsrichtung des Walzbandes (22) ermittelten Temperaturen bzw. deren Differenzen die Antriebe (12 bis 19') für die Spritzbalken (4 bis 11, 26, 27) und/oder die Antriebe für die Spritzdüsenreihen (38, 38' ...) und/oder die Antriebe (40, 41) für die Abschirmbleche (39, 39' ...) und/oder die Anstel-

lung der Ventile (29) für das Kühlmittel steuern und/oder regeln.

23. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 22,
dadurch gekennzeichnet,
daß in Bandlaufrichtung (20) vor und hinter dem Kühlrollgang (21) Planheitsmeßgeräte (46, 47) vorgesehen sind, die auf den Rechner (45) bzw. Regler arbeiten, und daß in Abhängigkeit der ermittelten Planheitswerte und/oder der ermittelten Temperaturen bzw. Temperaturdifferenzen die Antriebe für die Spritzbalken/Spritzdüsen und/oder die Antriebe für die Abschirmbleche und/oder die Ventile für die Kühlmittelzufuhr gesteuert und/oder geregelt werden.

Claims

1. Device for the cooling of bands running on roller beds, preferably rolled strip on cooling roller beds in rolling mill trains, with at least two spray beams, which are one arranged behind the other in the direction of movement of the bands and oriented transversely to the direction of movement and which each display at least one coolant exit opening, wherein the entire width provided with coolant openings corresponds substantially to the maximum width of the rolled strip, characterised thereby, that the spray beams (26, 27) are borne to be displaceable transversely to the direction of movement (20), that a displacing drive (12, 12'; 13, 13' to 19, 19') is associated with each spray beam and that presettable displacement positions are settable.
2. Device according to claim 1, characterised thereby, that the spray beams (26, 27) are displaceable in opposite sense.
3. Device according to claim 1 or 2, characterised thereby, that the spray beams (26, 27) are displaceable in like sense.
4. Device according to at least one of the claims 1 to 3, characterised thereby, that several spray beams (26, 26', 26'' ..., 27, 27', 27''...) are combined into groups (4 to 11) and a displacing drive (12, 12' to 19, 19') is associated with each group (4 to 11).
5. Device according to at least one of the claims 1 to 4, characterised thereby, that the groups (4 to 11) of spray beams (26, 27) are intercalated and that the spray beams (26, 27) of preferably two groups (4, 5; 6, 7; 8, 9; 10, 11)

alternate each time.

6. Device according to at least one of the claims 1 to 5, with spray pipes arranged one displaced relative to the other at each of both sides of the spray beams, characterised thereby, that the spray pipes of one spray beam side display like diameters and like spacings one from the other. 5
7. Device according to at least one of the claims 1 to 5, with spray pipes arranged one displaced relative to the other at each of both sides of the spray beams, characterised thereby, that the spray pipes of one spray beam side display like diameters, but different spacings one from the other. 10
8. Device according to at least one of the claims 1 to 5, with spray pipes arranged one displaced relative to the other at each of both sides of the spray beams, characterised thereby, that the spray pipes of one spray beam side display different diameters and preferably like spacings one from the other. 15
9. Device according to at least one of the claims 1 to 4, with slit nozzles arranged at the spray beams, characterised thereby, that the width of the nozzle gap at the outlet opening is constant over the width of the gap. 20
10. Device according to at least one of the claims 1 to 4, with slit nozzles arranged at the spray beams, characterised thereby, that the width of the nozzle gap at the outlet opening is non-uniform over the width of the gap. 25
11. Device according to at least one of the claims 1 to 4, with slit nozzles arranged at the spray beams, characterised thereby, that the side wall of the slit nozzles are one displaceable relative to the other in such a manner that the width of the nozzle gap towards the outlet opening is variable. 30
12. Device according to at least one of the claims 1 to 11, characterised thereby, that the spray beams (26, 27) are connected with a supply duct (28) of fixed location by way of valves (29, 29'...) and hose ducts (30, 31; 30', 31'...) compensating for the movement of the spray beams (26, 27). 35
13. Device according to at least one of the claims 1 to 12, characterised thereby, that the spray beams (26, 27, 38) are arranged above and/or below the cooling roller bed (21). 40
14. Device according to at least one of the claims 1 to 13, with metal shielding plates arranged in the region between the spray beam and the cooling roller bed carrying the rolled strip, characterised thereby, that the metal deflecting plates (39) project beyond the rim of the cooling roller bed (21), that a respective displacing drive (40, 41) engages at both the projecting sides of the metal shielding plates, which drives are capable of moving each metal shielding plate (39, 39'...) in or against the strip running direction (20). 45
15. Device according to claim 14, characterised thereby, that the metal shielding plates (39, 39'...) are shaped to be rectangular, display substantially trapezoidal cut-outs at at least one of their longitudinal sides and are arranged transversely to the cooling roller bed (21). 50
16. Device according to claim 14 or 15, characterised thereby, that the metal shielding plates are shaped to be rectangular and display the shape of a comb at at least one of their two longitudinal sides. 55
17. Device according to at least one of the claims 14 to 16, characterised thereby, that the metal shielding plates (39, 39'...) are provided above and/or below the cooling roller bed (21).
18. Device according to at least one of the claims 14 to 17, characterised thereby, that at least the metal shielding plates arranged above the roller bed (21) display vertical walls at their rims, which walls together with the metal shielding plate form a trough, that at least one respective outlet opening is provided at each of the metal shielding plates arranged above the roller bed and that the outlet opening lies outside the region of the roller bed.
19. Device according to at least one of the claims 12 to 18, characterised thereby, that several metal shielding plates (39, 39'...) are firmly connected together at their ends projecting beyond the cooling roller bed (21), that these groups of metal shielding plates preferably correspond with the size of the groups of spray beams (4 to 11) and that these groups are displaceable together by means of displacing drives (40, 41) arranged at both sides.
20. Device according to at least one of the claims 1 to 19, characterised thereby, that at least three temperature sensors are provided transversely to the direction of movement (20) of the rolled strip (22) in the region of the cooling

roller bed (21) and that at least two of these temperature measurement regions are arranged one behind the other in the direction of movement.

21. Device according to claim 22, characterised thereby, that the temperature sensors are alignable, preferably displaceable or rotatable, to be oriented relative to the edge of the strip.
22. Device according to at least one of the claims 1 to 21, characterised thereby, that computers (45) or regulators are provided, which control and/or regulate the drives (12 to 19') for the spray beams (4 to 11, 26, 27) and/or the drives for the spray nozzle rows (38, 38'...) and/or the drives (40, 41) for the metal shielding plates (39, 39'...) and/or the setting of the valves (29) for the coolant in dependence on the temperatures or their differences ascertained in transverse as well as also in longitudinal direction of the rolled strip (22).
23. Device according to at least one of the claims 1 to 22, characterised thereby, that planarity-measuring devices (46, 47), which act on the computer (45) or regulator, are provided before and behind the cooling roller bed (21) in strip running direction (20) and that the drives for the spray beams/spray nozzles and/or the drives for the metal shielding plates and/or the valves for the coolant feed are controlled and/or regulated in dependence on the ascertained planarity values and/or the ascertained temperatures or temperature differences.

Revendications

1. Appareil pour refroidir des bandes en circulation sur des voies à rouleaux, de préférence des bandes laminées qui se déplacent sur des voies à rouleaux dans des trains de laminoir, comprenant au moins deux poutres de pulvérisation dirigées transversalement à la direction de déplacement et agencées l'une derrière l'autre dans la direction de déplacement des bandes, lesdites poutres de pulvérisation comportant chacune au moins une ouverture de sortie pour un réfrigérant, la largeur totale pourvue des ouvertures pour le réfrigérant correspondant sensiblement à la largeur maximum de la bande laminée, caractérisé en ce que les poutres de pulvérisation (26, 27) sont montées de manière à pouvoir se déplacer transversalement à la direction de déplacement (20), en ce qu'un entraînement de déplacement (12, 12' ; 13, 13' à 19, 19') est associé à chaque poutre de pulvérisa-

tion, et en ce que l'on peut établir des réglages de déplacement prédéterminés.

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que les poutres de pulvérisation (26, 27) peuvent être déplacées en sens contraire.
3. Appareil selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les poutres de pulvérisation peuvent être déplacées dans le même sens.
4. Appareil selon l'une au moins des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que plusieurs poutres de pulvérisation (26, 26', 26" ... ; 27, 27', 27" ...) sont rassemblées en groupes (4 à 11) et en ce qu'un entraînement de déplacement (12, 12' à 19, 19') est associé à chaque groupe (4 à 11).
5. Appareil selon l'une au moins des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les groupes (4 à 11) de poutre de pulvérisation (26, 27) sont imbriqués les uns dans les autres, et en ce que les poutres de pulvérisation (26, 27) de préférence de deux groupes (4, 5 ; 6, 7 ; 8, 9 ; 10, 11) alternent les unes par rapport aux autres.
6. Appareil selon l'une au moins des revendications 1 à 5, comprenant des tubes de pulvérisation agencés des deux côtés des poutres de pulvérisation et décalés les uns par rapport aux autres, caractérisé en ce que les tubes de pulvérisation d'un côté d'une poutre de pulvérisation présentent les mêmes diamètres et les mêmes distances les uns par rapport aux autres.
7. Appareil selon l'une au moins des revendications 1 à 5, comprenant des tubes de pulvérisation agencés des deux côtés des poutres de pulvérisation et décalés les uns par rapport aux autres, caractérisé en ce que les tubes de pulvérisation d'un côté d'une poutre de pulvérisation présentent les mêmes diamètres, mais des distances différentes les uns par rapport aux autres.
8. Appareil selon l'une au moins des revendications 1 à 5, comprenant des tubes de pulvérisation agencés des deux côtés des poutres de pulvérisation et décalés les uns par rapport aux autres, caractérisé en ce que les tubes de pulvérisation d'un côté d'une poutre de pulvérisation présentent des diamètres différents et de préférence les mêmes distances les uns par rapport aux autres.

9. Appareil selon l'une au moins des revendications 1 à 4, comprenant des buses à fente agencées sur les poutres de pulvérisation, caractérisé en ce que l'étendue de la fente de la buse au niveau de l'ouverture de sortie est constante sur la largeur de la fente. 5
10. Appareil selon l'une au moins des revendications 1 à 4, comprenant des buses à fente agencées sur les poutres de pulvérisation, caractérisé en ce que l'étendue de la fente de la buse au niveau de l'ouverture de sortie est irrégulière sur la largeur de la fente. 10
11. Appareil selon l'une au moins des revendications 1 à 4, comprenant des buses à fente agencées sur les poutres de pulvérisation, caractérisé en ce que les parois latérales des buses à fente sont susceptibles d'être déplacées l'une par rapport l'autre de telle manière que l'étendue de la fente de la buse peut être variée en direction de l'ouverture de sortie. 15
12. Appareil selon l'une au moins des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que les poutres de pulvérisation (26, 27) sont raccordées à une conduite d'alimentation (23) fixe par l'intermédiaire de valves (29, 29',) et de conduites souples (30, 31 ; 30', 31'...) qui accommodent le déplacement des poutres de pulvérisation (26, 27). 25
13. Appareil selon l'une au moins des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que les poutres de pulvérisation (26, 27, 38) sont prévues au-dessus et/ou au-dessous de la voie de refroidissement à rouleaux (21). 30
14. Appareil selon l'une au moins des revendications 1 à 13, comprenant des tôles de protection agencées dans la région entre la voie de refroidissement à rouleaux qui porte la bande laminée et les poutres de pulvérisation, caractérisé en ce que les tôles de protection (39) dépassent au-delà de la bordure de la voie de refroidissement à rouleaux (21), en ce que les deux côtés en dépassement des tôles de protection (39) sont attaqués par un entraînement de déplacement respectif (40, 41), qui assure le déplacement de chaque tôle de protection (39, 39' ...) dans la direction de déplacement de la bande (20) ou dans la direction contraire. 35
15. Appareil selon la revendication 14, caractérisé en ce que les tôles de protection (39, 39'...) sont réalisées en angle droit, en ce qu'elles présentent des sections de forme sensiblement trapézoïdale sur l'un au moins de leurs deux côtés longs, et en ce qu'elles sont agencées perpendiculairement à la voie de refroidissement à rouleaux (21). 40
16. Appareil selon l'une ou l'autre des revendications 14 et 15, caractérisé en ce que les tôles de protection sont réalisées en angle droit, et en ce qu'elles présentent une forme en peigne sur l'un au moins de leurs deux côtés longs. 45
17. Appareil selon l'une au moins des revendications 14 à 16, caractérisé en ce que les tôles de protection (39, 39'...) sont prévues au-dessus et/ou au-dessous de la voie de refroidissement à rouleaux (21). 50
18. Appareil selon l'une au moins des revendications 14 à 17, caractérisé en ce que les tôles de protection agencées au moins au-dessus de la voie à rouleaux (21) présentent au niveau de leurs bordures des parois verticales, qui forment ensemble avec la tôle de protection une cuve, en ce qu'au moins une ouverture d'évacuation est prévue dans chacune des tôles de protection agencées au-dessus de la voie à rouleaux, et en ce que l'ouverture d'évacuation est située à l'extérieur de la région de la voie à rouleaux (21). 55
19. Appareil selon l'une au moins des revendications 12 à 18, caractérisé en ce que plusieurs tôles de protection (39, 39'...) sont reliées solidairement les unes aux autres à leurs extrémités qui dépassent au-delà de la voie de refroidissement à rouleaux (21), en ce que ces groupes de tôles de protection correspondent de préférence à la taille des groupes de poutres de pulvérisation (4 à 11), et en ce que ces groupes peuvent être déplacés conjointement au moyen d'entraînements de déplacement (40, 41) agencés des deux côtés. 60
20. Appareil selon l'une au moins des revendications 1 à 19, caractérisé en ce qu'il est prévu au moins trois détecteurs de température transversalement à la direction de déplacement (20) de la bande laminée (22) dans la région de voie de refroidissement à rouleaux (21), et en ce qu'au moins deux champs de détecteurs de température de ce genre sont agencés l'un derrière l'autre dans la direction de déplacement. 65
21. Appareil selon la revendication 20, caractérisé en ce que les détecteurs de température sont susceptibles d'être alignés en orientation vis-à-vis des bords de la bande, de préférence par translation et/ou rotation. 70

- 22.** Appareil selon l'une au moins des revendications 1 à 21, caractérisé en ce qu'il est prévu des calculateurs (45) ou régulateurs, qui commandent et/ou régulent, en fonction des températures déterminées en direction transversale ainsi qu'en direction longitudinale de la bande laminée (22) et/ou en fonction des différences entre ces températures, les entraînements (12 à 19') pour les poutres de pulvérisation (4 à 11, 26, 27) et/ou les entraînements pour les rangées de buses de pulvérisation (38, 38'...) et/ou les entraînements (40, 41) pour les tôles de protection (39, 39'...) et/ou le réglage des valves (29) pour le réfrigérant.
- 5
- 10
- 15
- 23.** Appareil selon l'une au moins des revendications 1 à 22, caractérisé en ce qu'il est prévu des appareils de mesure de planéité (46, 47) devant et derrière la voie de refroidissement à rouleaux (21) dans la direction de déplacement de la bande (20), qui réagissent sur les calculateurs (45) ou régulateurs, et en ce que les entraînements pour les poutres de pulvérisation et/ou les buses de pulvérisation et/ou les entraînements pour les tôles, et/ou les valves pour l'alimentation de réfrigérant sont commandés ou régulés en fonction des valeurs de planéité détectées et/ou en fonction des températures ou des différences de températures détectées.
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 10

Fig. 1

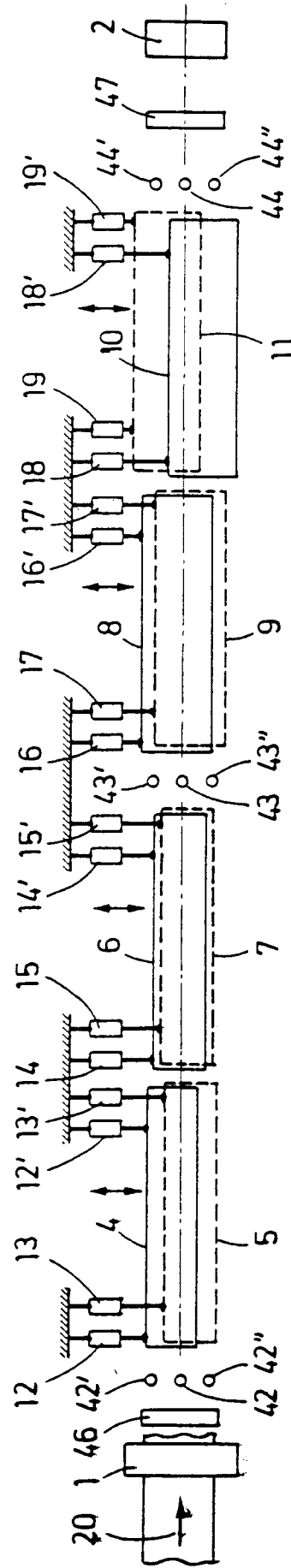


Fig. 2

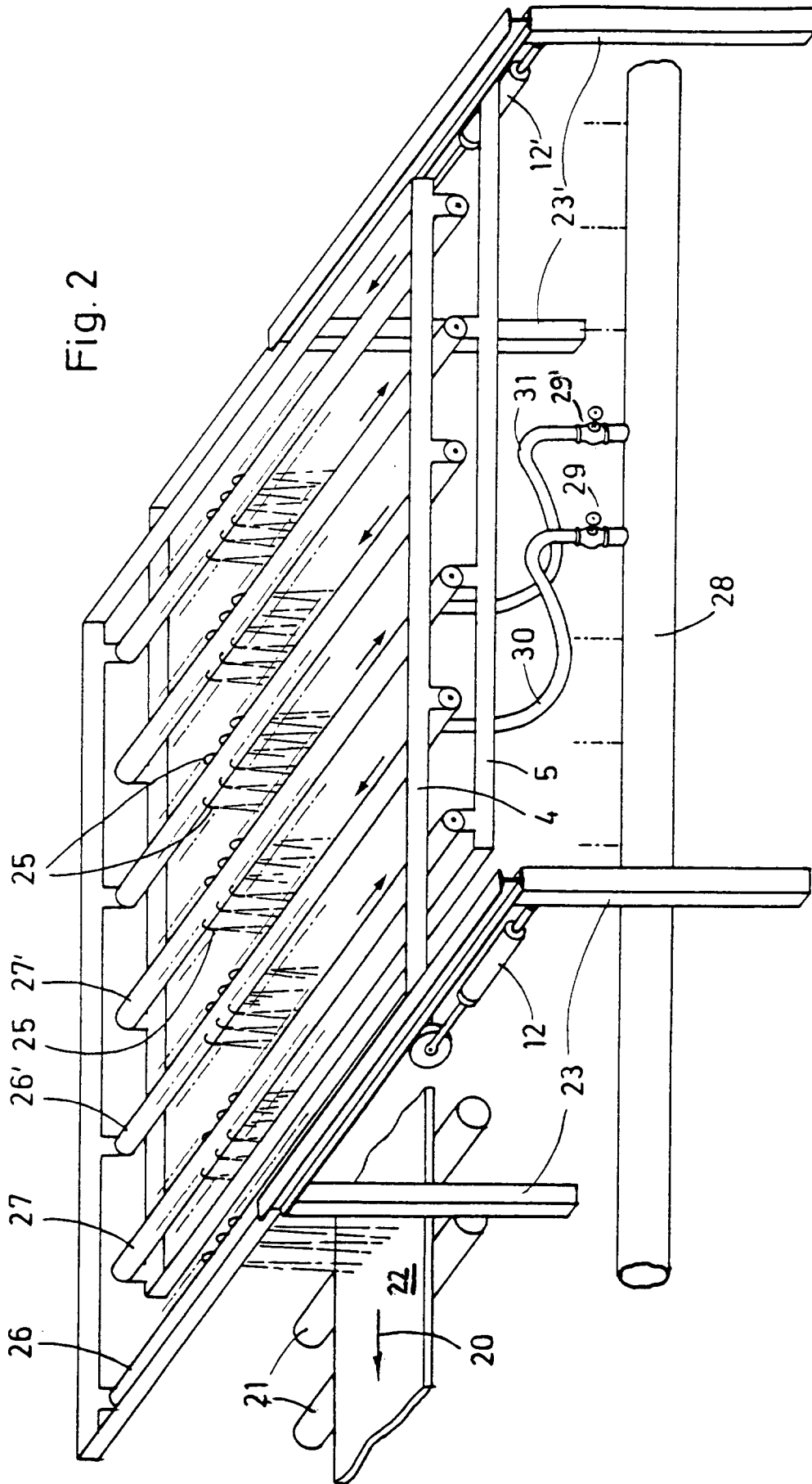
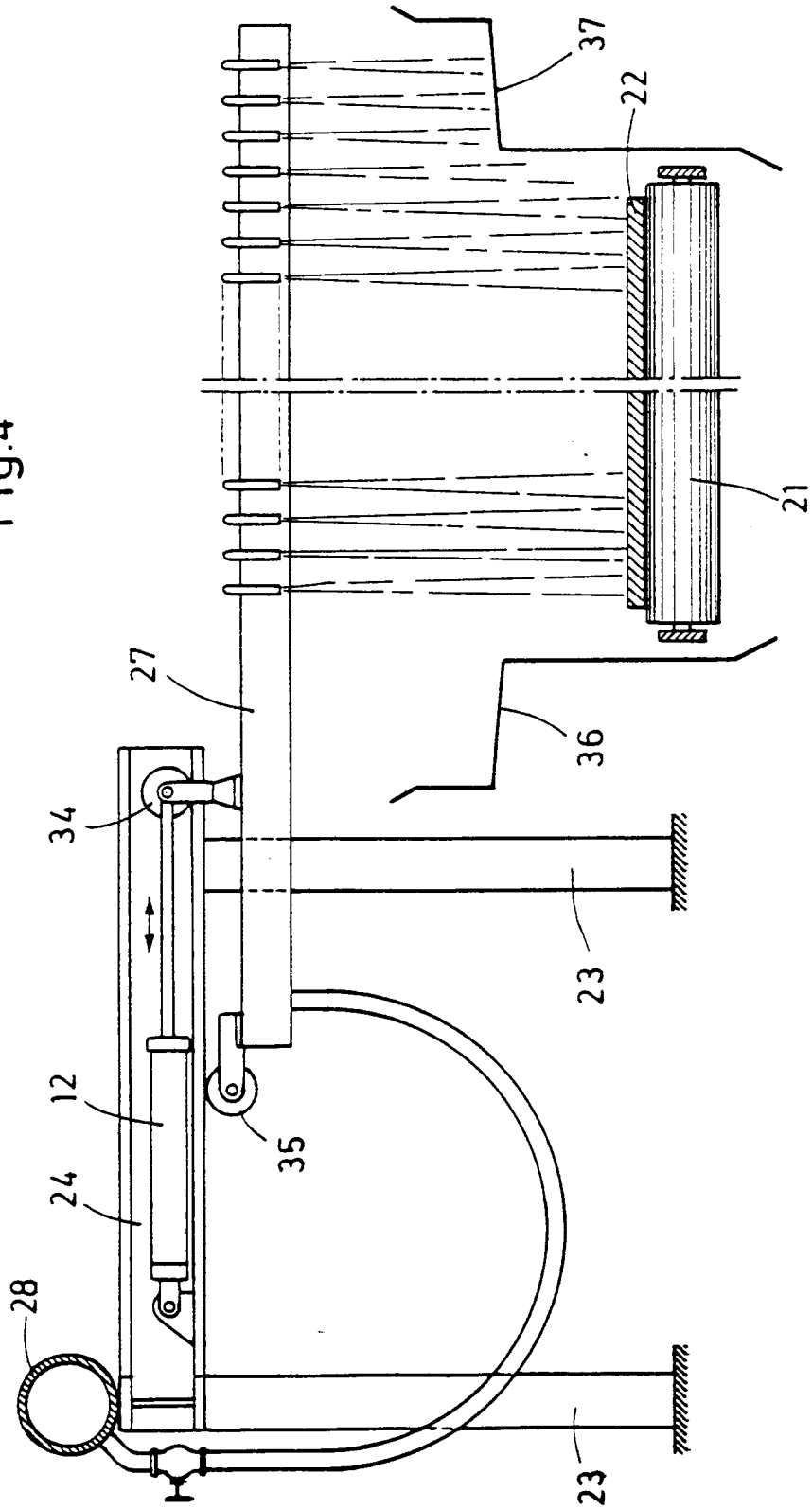


Fig.4



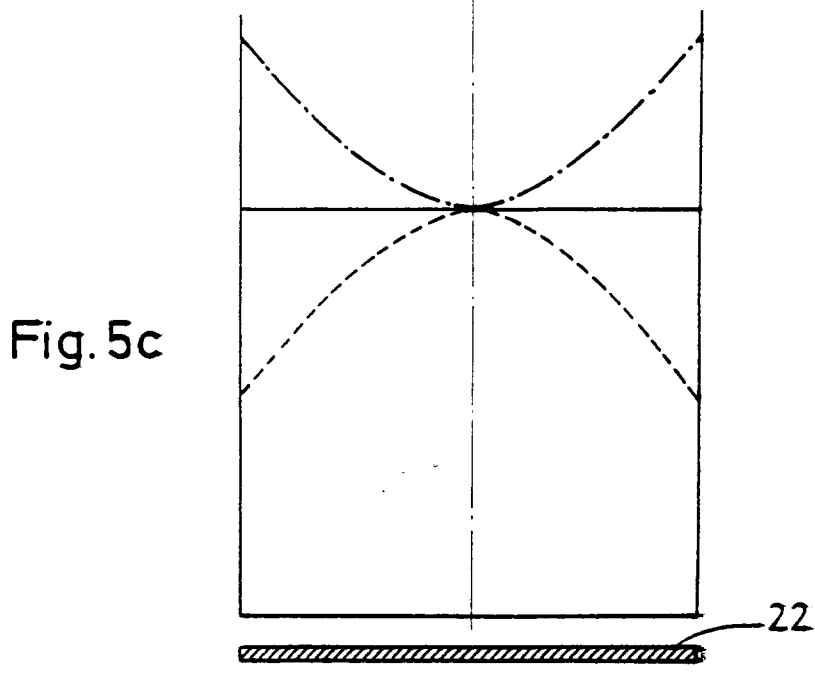
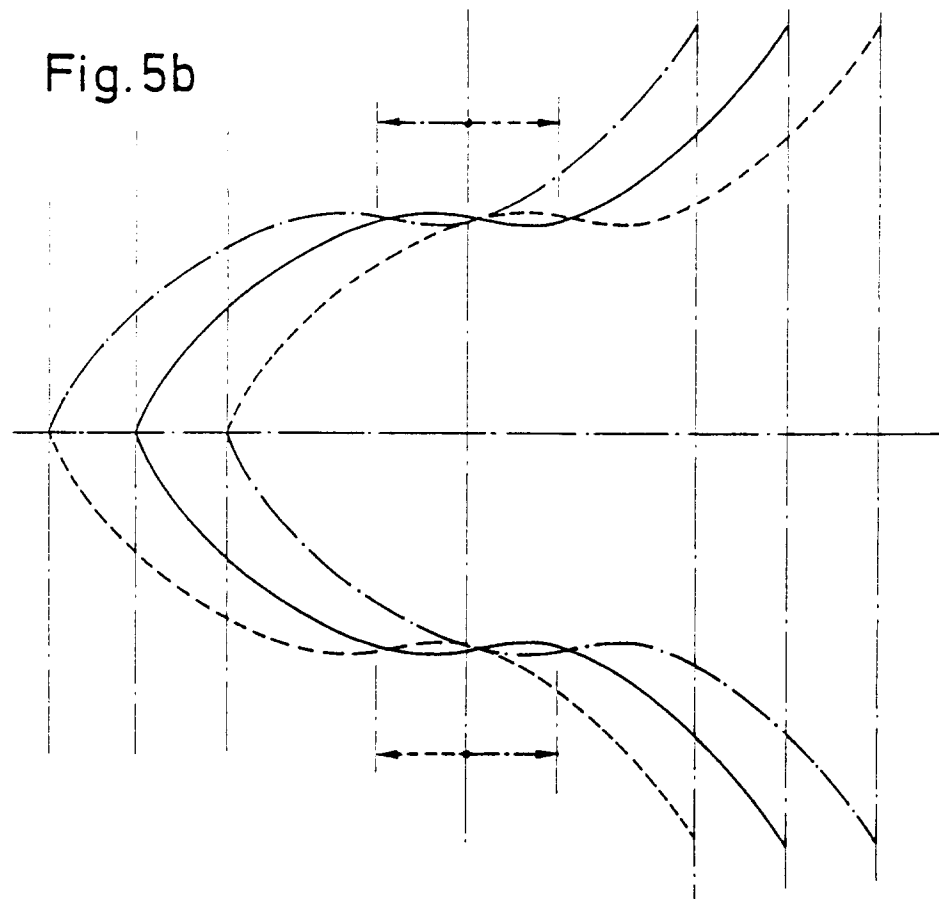
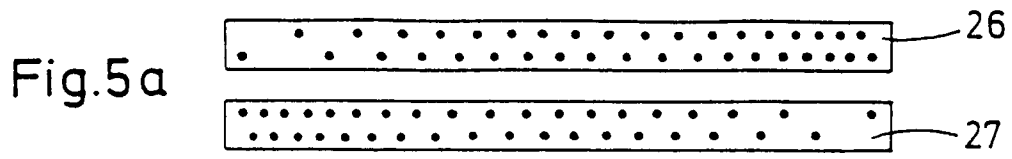


Fig. 5d

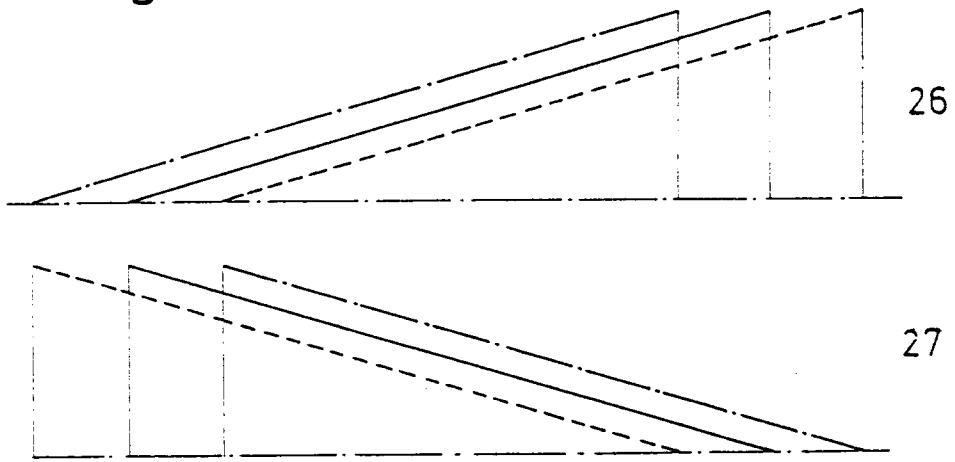


Fig. 5e

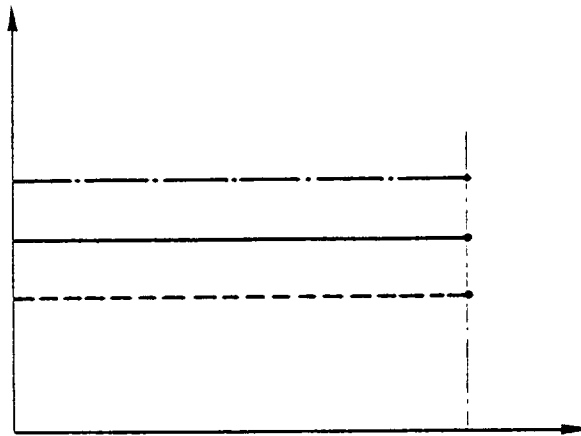


Fig. 5f

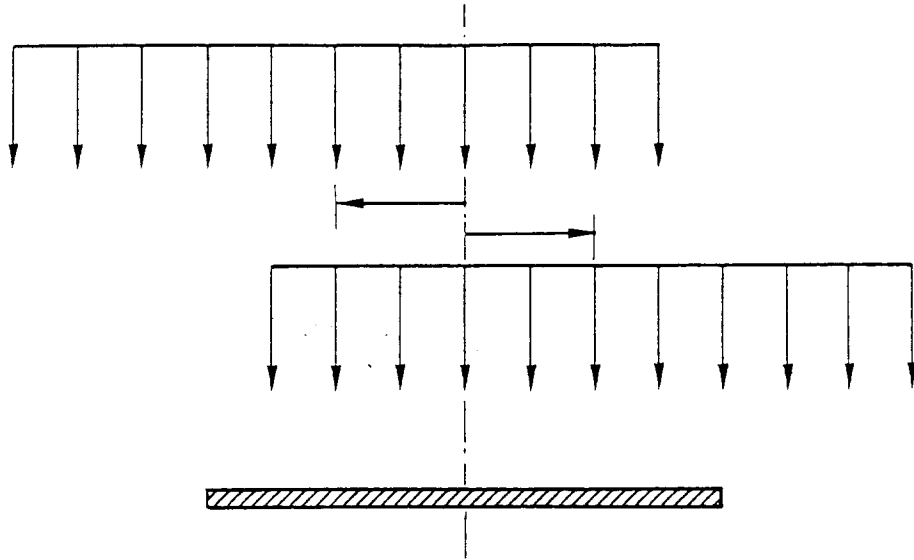


Fig. 5g

The diagram shows a horizontal beam supported by a hatched rectangular base at its center. A vertical dashed line indicates the center of the beam. Two curved loads are applied to the beam, represented by horizontal lines with curved arrows pointing downwards. The upper load is positioned to the left of the center, and the lower load is positioned to the right of the center. Two horizontal arrows, one pointing left and one pointing right, are located between the two load distributions, indicating their relative positions or movement.

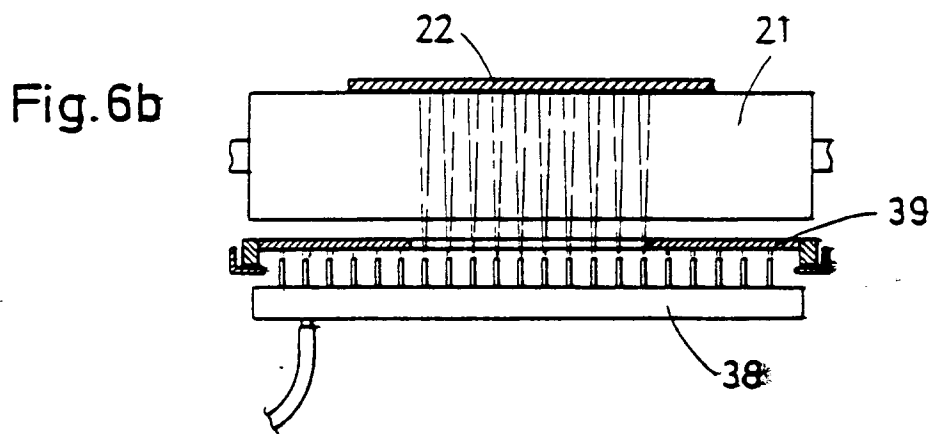
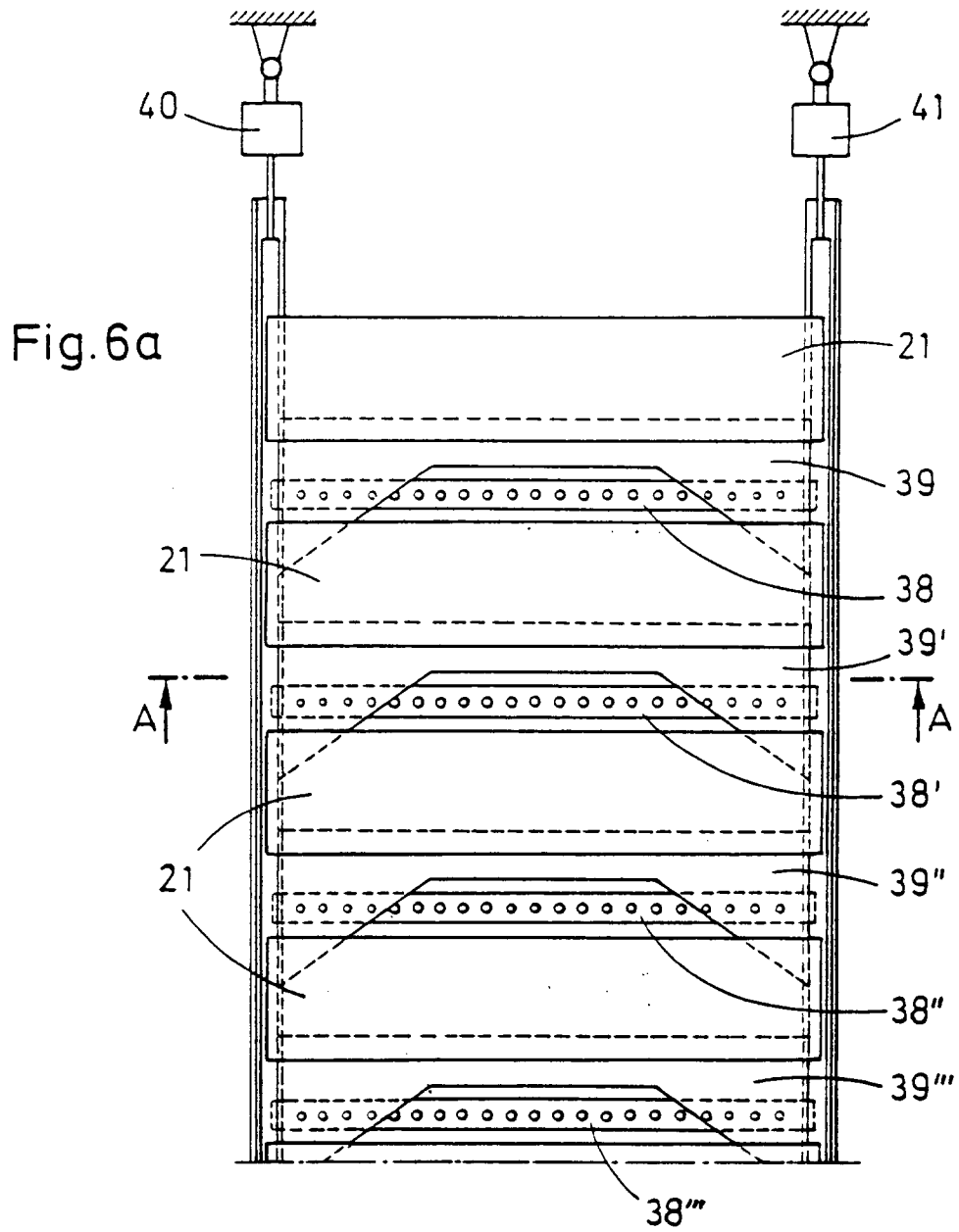
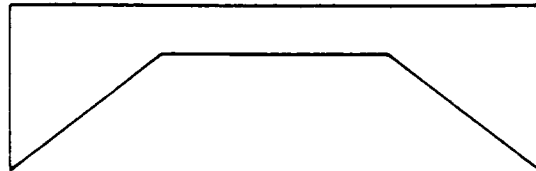
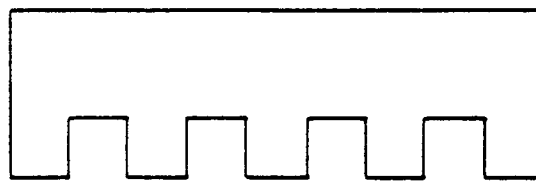


Fig. 6c

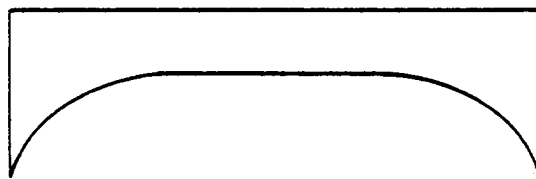
39



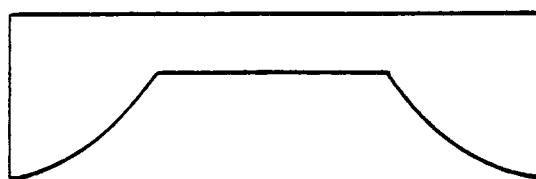
39



39



39



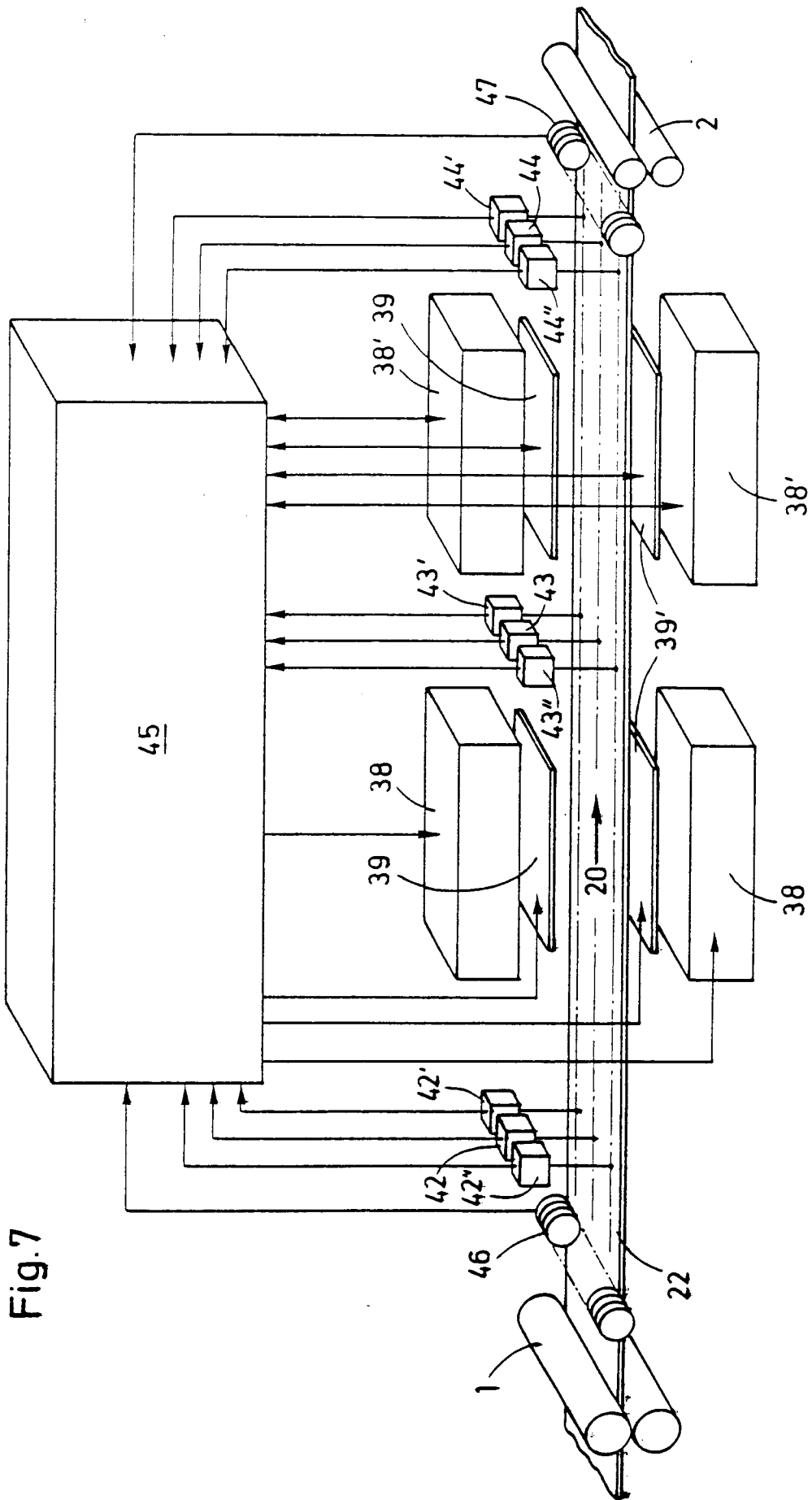


Fig. 7