

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 86101729.1

51 Int. Cl.<sup>4</sup>: **B 65 H 23/24**

22 Anmeldetag: 12.02.86

30 Priorität: 15.02.85 DE 3505256

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 27.08.86 Patentblatt 86/35

84 Benannte Vertragsstaaten:  
 AT CH FR GB IT LI SE

71 Anmelder: **Otto Junker GmbH**  
 Lammersdorf  
 D-5107 Simmerath(DE)

72 Erfinder: **Hürtgen, Johann, Ing. (grad.)**  
 Froitscheidter Strasse 36  
 D-5168 Nideggen-Schmidt(DE)

74 Vertreter: **König, Werner, Dipl.-Ing.**  
 Habsburgerallee 23-25  
 D-5100 Aachen(DE)

54 Vorrichtung zum berührungsfreien Führen von Warenbahnen, insbesondere Metallbändern, mittels eines Gasmediums.

57 Bei einer Vorrichtung zum berührungsfreien Führen von Warenbahnen (1), insbesondere Metallbändern, mittels eines Gasmediums sind oberhalb und unterhalb der Warenbahn (1) Düsenkästen (2 - 9; 20 - 34; 36 - 53; 55 - 69; 70 - 84) angeordnet, deren Abstand zu einer gedachten, in Transportrichtung verlaufenden, im wesentlichen waagerechten Mittelebene (10) einzeln oder gruppenweise unterschiedlich ist.

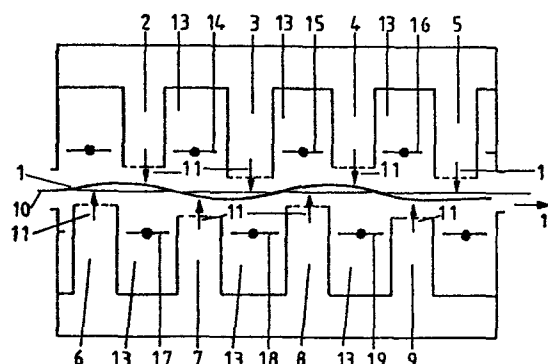


FIG.1

Patentanwalt Dipl.-Ing. Werner E. König  
Habsburgerallee 23-25, 5100 Aachen

1

Vorrichtung zum berührungsfreien Führen von Warenbahnen, insbesondere Metallbändern, mittels eines Gasmediums

=====

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum berührungsfreien Führen von Warenbahnen, insbesondere Metallbändern, mittels eines Gasmediums mit oberhalb und unterhalb in Abstand von der Warenbahn angeordneten, jeweils eine Düsenaustrittsebene aufweisenden Düsenkästen, zwischen denen oberhalb und unterhalb der Warenbahn Gasabzugskanäle vorgesehen sind.

Derartige Vorrichtungen dienen insbesondere zum Erwärmen oder Kühlen von band- oder bahnförmigem Material. Als Gasmedium wird dabei überwiegend Luft oder Schutzgas eingesetzt, die gegen die Warenbahn geblasen wird.

Es ist bereits bekannt (DE-AS 25 21 017), Warenbahnen, insbesondere Metallbänder, mit einer Dicke von 0,1 mm und mehr gleichmäßig und ebenflächig durch einen Spalt zwischen entgegengerichteten Düsenkästen hindurchzuführen. Dabei verlaufen

die Düsenkästen quer zur Transportrichtung der Warenbahn, und die längs- oder quengerichteten Düsen sind versetzt zueinander angeordnet. Die nahe einer Warenbahn angeordneten Düsenkästen sind durch Gasabzugskanäle zum Ableiten des über die Düsen auf die Warenbahn geblasenen Gasmediums voneinander getrennt. In diese Gasabzugskanäle sind Drosselklappen zur Regelung des Gasabzugs eingesetzt.

Mit dieser bekannten Vorrichtung ist das Führen von Metallbändern mit einer Stärke von 0,3 mm und mehr nicht mehr in einer zufriedenstellenden Weise durchzuführen. Bei Bändern aus speziellen Metallegierungen, z.B. einigen Kupferlegierungen, kann die kritische Bandstärke noch unter 0,3 mm liegen.

Eine vorteilhafte sinusförmige Metallbandführung durch die Vorrichtung läßt sich dabei nicht erreichen. Das aus der Vorrichtung austretende Metallband entsprechender Dicke bzw. Steifheit weist vielmehr einen unzulässig hohen Anteil an Längsfalten und anderen Unebenheiten auf, so daß mit einem hohen Anteil an Ausschuß gerechnet werden muß.

Es ist ferner eine Vorrichtung bekannt (DE-PS 33 18 861), durch die Warenbahnen, insbesondere Aluminiumbänder, zum Zweck einer Glühbehandlung schwebend hindurchgeführt werden können. Dabei werden quer zur Transportrichtung der Warenbahnen sich erstreckende Düsenkästen verwendet, die zur Bildung von Luftkissen je zwei Längsschlitze oder Lochreihen aufweisen, deren Blasrichtungen aufeinanderzu geneigt sind. Diese Düsenkästen sind oberhalb und unterhalb der Warenbahn paarweise angeordnet. Einem solchen Paar von oberhalb der Warenbahn angeordneten Düsenkästen folgt dann in Transportrichtung unterhalb der Warenbahn ein weiteres Paar von Düsenkästen. An dieses Paar schließt sich in Transportrichtung dann oberhalb der Warenbahn ein weiteres Paar von Düsenkästen an. Dies bedeutet, daß zwischen denjenigen Düsenpaaren, die oberhalb oder unterhalb der Warenbahn angeordnet sind, große Zwischen-

räume vorhanden sind. Folglich kann die Erwärmung bzw. Abkühlung der Warenbahn bezogen auf die Behandlungsstrecke nur relativ gering sein. Zur Erreichung einer hohen Anlagenleistung ist deshalb eine relativ lange Behandlungsstrecke mit entsprechendem technischen Aufwand erforderlich.

Bei der bekannten Vorrichtung ist zudem die Tragkraft der aus den Düsenkästen austretenden, aufeinanderzu geneigten Gasstrahlen sehr gering, so daß diese Vorrichtung für relativ dicke und schwere Metallbänder nicht in Betracht kommen kann. Obgleich die Düsenkästen bei dieser Vorrichtung recht aufwendig gestaltet sein müssen, kann mit dieser bekannten Vorrichtung nicht der für den Trage- und Führungseffekt optimale sinusförmige Verlauf herbeigeführt werden.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art so auszubilden, daß mit ihr sowohl relativ dünnes als auch relativ dickes und/oder steifes Bandmaterial, insbesondere Metallband, berührungsfrei in sinusförmiger Wellenlinie geführt werden kann, wobei für Erwärmung oder Kühlung eine hohe Leistungsdichte erreichbar sein soll.

Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs erwähnten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Düsenaustrittsebenen der oberhalb sowie der unterhalb der Warenbahn angeordneten Düsenkästen in Bezug auf eine der Transportrichtung der Warenbahn entsprechende im wesentlichen waagerechte Ebene in Transportrichtung einzeln oder gruppenweise abweichende Abstände haben.

Der Abstand der oberen und der unteren Düsenkästen von der Warenbahn kann entsprechend der zu tragenden Last gewählt werden. Die Düsenkästen können eine oder mehrere Düsenreihen aufweisen, wobei Schlitzdüsen sowie Düsen mit runder, ovaler oder anders geformter Düsenöffnung verwendet werden können.

Als Gasmedium kommt insbesondere Luft in Betracht.

Die einzelnen Düsenkästen, die oberhalb und unterhalb der Warenbahn angeordnet sind, sind entsprechend dem gewünschten, möglicherweise sinusförmigen, Verlauf der Bahn in der Vorrichtung plaziert.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann ferner so ausgebildet sein, daß die Düsenkästen oberhalb und unterhalb der Warenbahn im wesentlichen über die gleiche Bandbreite verteilt sind.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann ferner so ausgebildet sein, daß die oberhalb der Warenbahn angeordneten Düsenkästen gegenüber den unterhalb der Warenbahn angeordneten Düsenkästen in Transportrichtung versetzt angeordnet sind. Es ist dabei möglich, daß ein Düsenkasten auf der Oberseite der Warenbahn mittig zu zwei auf der Unterseite der Warenbahn angeordneten Düsenkästen ausgerichtet ist und umgekehrt. Auch andere Versatzrelationen sind möglich.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann ferner so ausgebildet sein, daß die oberhalb der Warenbahn angeordneten Düsenkästen gegenüber den unterhalb der Warenbahn angeordneten Düsenkästen quer zur Transportrichtung versetzt angeordnet sind.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann ferner so ausgebildet sein, daß zumindest ein Teil der Düsenkästen senkrecht in Bezug auf eine der Transportrichtung entsprechende im wesentlichen waagerechte Ebene einstellbar ist. Durch eine solche Einstellbarkeit kann der Verlauf der Warenbahn in der Vorrichtung verändert werden. Insbesondere ist dabei eine Anpassung an wechselnde Warenbahnen und Materialbeschaffenheiten möglich.

Schließlich kann die erfindungsgemäße Vorrichtung so ausge-

bildet sein, daß zumindest ein Teil der einstellbaren Düsenkästen gemeinsam einstellbar ist. Auf diese Weise kann die Einstellbarkeit der Düsenkästen in Bezug auf die Warenbahn vereinfacht und damit beschleunigt werden.

Im folgenden Teil der Beschreibung werden einige Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung anhand von Zeichnungen beschrieben.

Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit nach einer ersten Ausführungsform angeordneten Düsenkästen,

Fig. 1a eine schematische Seitenansicht der Vorrichtung nach Fig. 1,

Fig. 2 die Anordnung von Düsenkästen gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, die insbesondere für Metallband relativ großer Bandstärke geeignet ist,

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform der Erfindung für steifes Metallband,

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung und

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der die mit Düsen versehenen Flächen, nicht aber die Düsenkästen, in Bezug auf eine Mittellinie versetzt sind.

Fig. 1a zeigt schematisch eine Vorrichtung A in Form eines Erwärmungsofens oder einer Kühlvorrichtung. Diese Vorrichtung A hat einen Ventilator B, der über Druckkanäle C Gasströme in

Düsenkästen D fördert. Das Gas tritt aus den Düsenkästen D aus und trifft auf eine Warenbahn E. Von hier aus wird das Gas über einen Ansaugkanal F wieder dem Ventilator B zugeführt. In den Druckkanälen C und/oder dem Ansaugkanal F können Heiz- oder Kühlelemente für die Gasströme vorgesehen sein.

Durch die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung wird eine Warenbahn in Form eines Metallbandes 1 hindurchgeführt. Über dem Metallband 1 sind obere Düsenkästen 2 bis 5 angeordnet. Unter dem Metallband 1 befinden sich entgegengerichtete untere Düsenkästen 6 bis 9. Zwischen den oberen Düsenkästen 2 bis 5 und den unteren Düsenkästen 6 bis 9 verläuft in Transportrichtung eine im wesentlichen waagerechte Mittelebene 10. Die Düsenkästen 2 bis 9 sind in unterschiedlichen Abständen zu dieser Mittelebene 10 angeordnet. Dabei sind die oberen Düsenkästen 2 und 4 sowie die unteren Düsenkästen 7 und 9 mit gleichem Abstand von der Mittelebene 10 angeordnet. Die oberen Düsenkästen 3 und 5 sowie die unteren Düsenkästen 6 und 8 haben untereinander ebenfalls gleichen Abstand von der gedachten Mittelebene 10. Die aus jedem Düsenkasten 2 bis 9 in Richtung auf das Metallband 1 austretenden Pfeile 11 sollen die aus den Düsen eines jeden Düsenkastens 2 bis 9 austretenden Gasströme darstellen.

Die oberen Düsenkästen 2 bis 5 sind gegenüber den unteren Düsenkästen 6 bis 9 in der durch einen Pfeil 12 angedeuteten Transportrichtung des Metallbandes 1 betrachtet versetzt angeordnet.

Bei Beaufschlagung des Metallbandes 1 mit Gasströmen, z.B. Luft oder Schutzgas, aus den Düsenkästen 2 bis 9 nimmt das Metallband 1 einen sinusförmigen Verlauf.

Zwischen jeweils zwei benachbarten Düsenkästen 2 bis 9 befindet sich ein Gasabzugskanal 13. In diesen Gasabzugskanälen 13

sind verstellbare Drosselklappen 14 bis 19 angebracht, mit denen die aus dem Behandlungsraum abzuführende Gasmenge einstellbar ist. Anstelle der verstellbaren Drosselklappen 14 bis 19 können auch feststehende Drosselbleche oder dgl. verwendet werden. Je nach Erfordernissen kann auch auf die oberen Drosselklappen 14 bis 16 oder auf die unteren Drosselklappen 17 bis 19 ganz oder teilweise verzichtet werden.

Die Ausführungsform der Vorrichtung nach Fig. 2 ist insbesondere zum Behandeln von besonders steifem bzw. relativ dickem Metallband 1 geeignet. Hierbei ist der Abstand von oberen Düsenkästen 20 bis 27 und unteren Düsenkästen 28 bis 34 zur Mittelebene 10 über die Länge des Metallbandes 1 in kleineren Schritten verändert als bei der Ausführungsform nach Fig. 1. Entsprechend flach ist somit die sinusförmige Linie, der das Metallband 1 bei seinem Transport durch die Vorrichtung folgt.

Auch bei dieser Ausführungsform können in Gasabzugskanälen 35 zwischen den einzelnen Düsenkästen 20 bis 34 nicht dargestellte Drosselvorrichtungen vorhanden sein.

Auch die Ausführungsform nach Fig. 3 ist insbesondere für relativ steifes und dickes Metallband 1 geeignet. Von den Düsenkästen 36 bis 53 sind die Düsenkästen 36 bis 38, 42 bis 44, 45 bis 47 und 51 bis 53 mit gleichem Abstand von der Mittelebene 10 angeordnet. Die Düsenkästen 39 bis 41 und 48 bis 50 haben andere, voneinander abweichende Abstände von der Mittelebene 10. Auch bei dieser Ausführungsform können in geeigneter Weise Drosselvorrichtungen in Gasabzugskanälen 54 zwischen den Düsenkästen 36 bis 53 vorgesehen sein.

Bei der Ausführungsform der Vorrichtung nach Fig. 4 sind sowohl oberhalb als auch unterhalb des Metallbandes 1 jeweils zwei nebeneinander angeordnete Düsenkästen 55, 56; 58, 59; 61, 62; 64, 65 und 67, 68 mit gleichem Abstand von der Mittel-



ebene 10 angeordnet. Zwischen jedem dieser Paare von Düsenkästen befindet sich ein einzelner Düsenkasten 57, 60, 63, 66 und 69 mit einem anderen Abstand von der Mittelebene 10.

Bei der Ausführungsform der Vorrichtung nach Fig. 5 sind Düsenkästen 70 bis 84 vorgesehen, die nicht als Ganzes senkrecht zur Oberfläche des Metallbandes 1 oder der Mittelebene 10 versetzt angeordnet sind; vielmehr sind hier lediglich die mit Düsen versehenen Flächen der Düsenkästen 70 bis 84 in der dargestellten Weise senkrecht zur Oberfläche des Metallbandes 1 und damit zur Mittelebene 10 versetzt angebracht.

### Ansprüche

1.           Vorrichtung zum berührungsfreien Führen von Warenbahnen, insbesondere Metallbändern, mittels eines Gasmediums mit oberhalb und unterhalb in Abstand von der Warenbahn angeordneten, jeweils eine Düsenaustrittsebene aufweisenden Düsenkästen, zwischen denen oberhalb und unterhalb der Warenbahn Gasabzugskanäle vorgesehen sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Düsenaustrittsebenen der oberhalb sowie der unterhalb der Warenbahn (1) angeordneten Düsenkästen (2 - 9; 20 - 34; 36 - 53; 55 - 69; 70 - 84) in Bezug auf eine der Transportrichtung der Warenbahn (1) entsprechende im wesentlichen waagerechte Ebene (10) in Transportrichtung einzeln oder gruppenweise abweichende Abstände haben.
2.           Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenkästen (2 - 9; 20 - 34; 36 - 53; 55 - 69; 70 - 84) oberhalb und unterhalb der Warenbahn (1) im wesentlichen über die gleiche Bandbreite verteilt sind.
3.           Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die oberhalb der Warenbahn (1) angeordneten Düsenkästen (2 - 5; 20 - 27; 36 - 44; 55 - 62; 70 - 77) gegenüber den unterhalb der Warenbahn (1) angeordneten Düsenkästen (6 - 9; 28 - 34; 45 - 53; 63 - 69; 78 - 84) in Transportrichtung versetzt angeordnet sind.
4.           Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die oberhalb der Warenbahn (1) angeordneten Düsenkästen (2 - 5; 20 - 27; 36 - 44; 55 -

62; 70 - 77) gegenüber den unterhalb der Warenbahn (1) angeordneten Düsenkästen (6 - 9; 28 - 34; 45 - 53; 63 - 69; 78 - 84) quer zur Transportrichtung versetzt angeordnet sind.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der Düsenkästen (2 - 9; 20 - 34; 36 - 53; 55 - 69; 70 - 84) senkrecht in Bezug auf eine der Transportrichtung entsprechende im wesentlichen waagerechte Ebene (10) einstellbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der einstellbaren Düsenkästen (2 - 9; 20 - 34; 36 - 53; 55 - 69; 70 - 84) gemeinsam einstellbar ist.

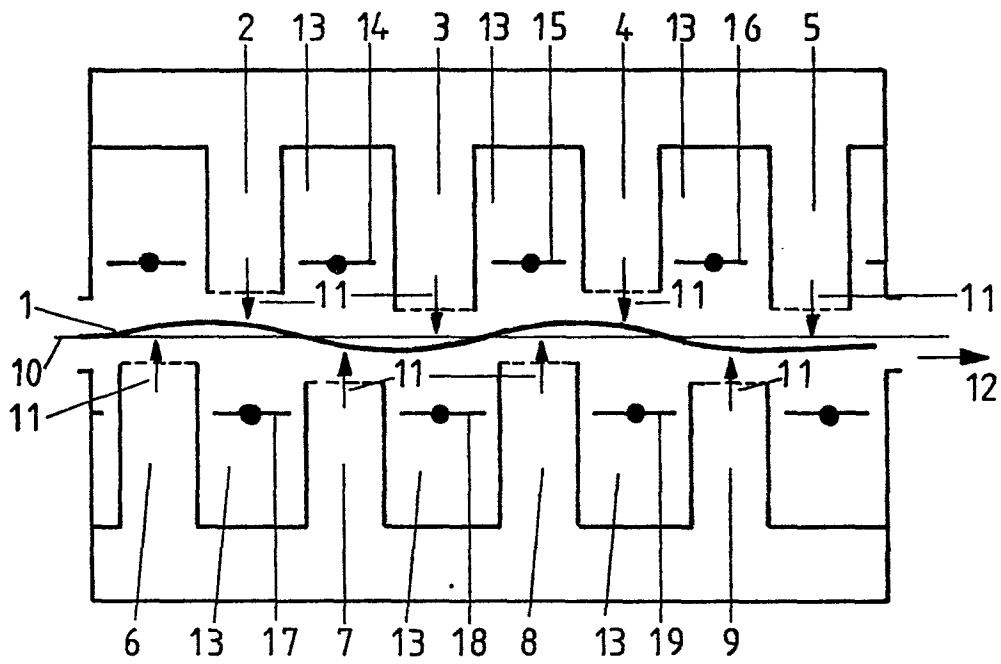


FIG.1

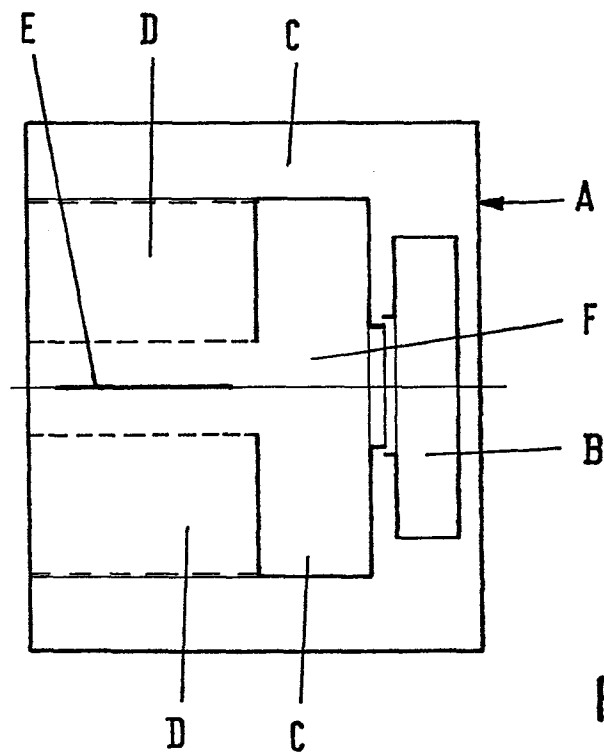


FIG.1a

FIG.2

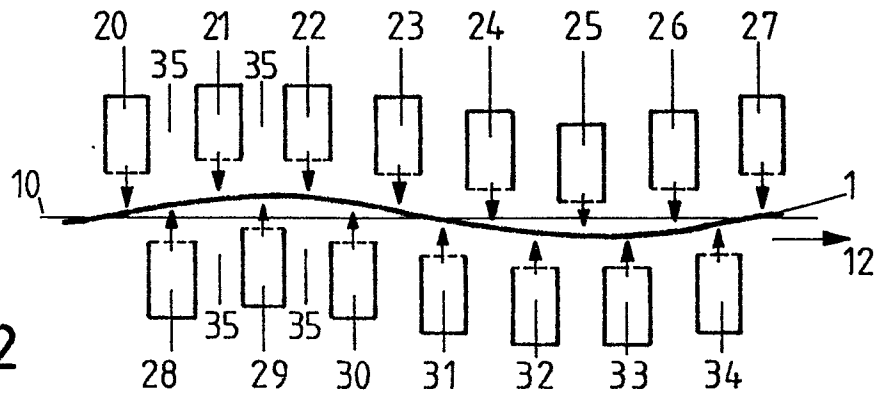


FIG.3

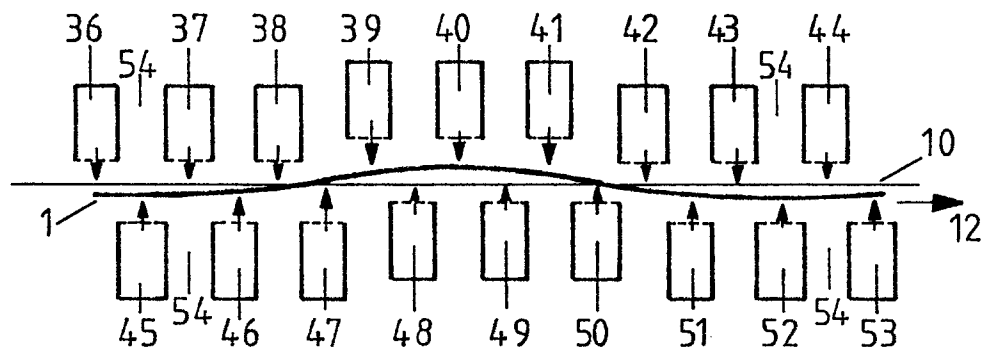


FIG.4

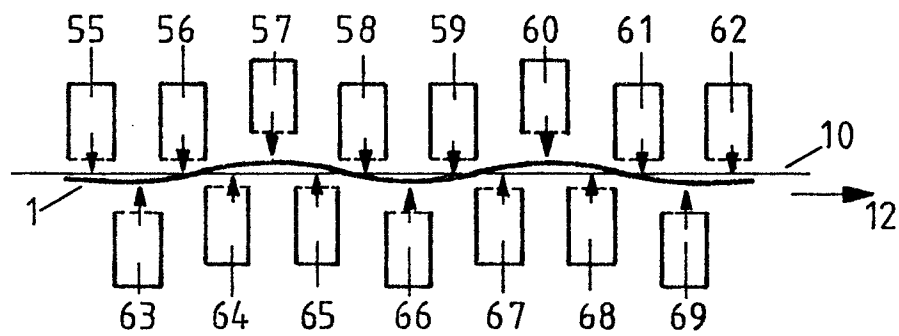


FIG.5

