

(19)



(11)

EP 3 006 162 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.04.2016 Patentblatt 2016/15

(51) Int Cl.:
B24B 53/02 (2012.01) **B24B 55/08** (2006.01)
B24B 53/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15188474.9**

(22) Anmeldetag: **06.10.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(71) Anmelder: **Weber, Georg**
96317 Kronach (DE)

(72) Erfinder: **Weber, Georg**
96317 Kronach (DE)

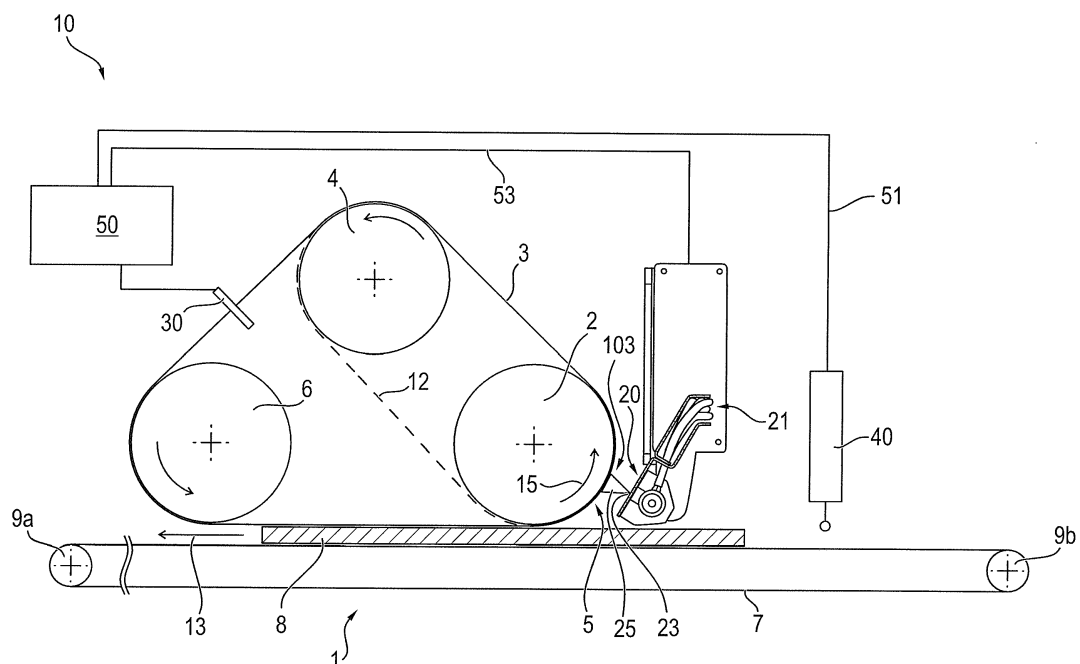
(74) Vertreter: **Schaumburg und Partner**
Patentanwälte mbB
Postfach 86 07 48
81634 München (DE)

(30) Priorität: **09.10.2014 DE 202014104833 U**

(54) **VORRICHTUNG ZUM AUSBLASEN EINES UMLAUFENDEN SCHLEIFBANDS EINER BANDSCHLEIFMASCHINE**

(57) Eine Vorrichtung (10) zum Ausblasen eines umlaufenden Schleifbands (3) einer Bandschleifmaschine (1), insbesondere einer Breitbandschleifmaschine, umfasst eine Düsenanordnung (20) und Mittel zum Erzeugen einer Relativbewegung zwischen dem Schleifband (3) und der Düsenanordnung (20). Die Düsenanordnung (20) hat eine Mehrzahl von Düsenabschnitten (22), die jeweils mindestens eine Düsenöffnung (23) umfassen.

Dabei sind die Düsenöffnungen (23) nebeneinander über die Arbeitsbreite der Bandschleifmaschine (1) verteilt entlang einer Achse angeordnet. Die Mittel erzeugen die Relativbewegung derart, dass bei einer Veränderung der Umlaufgeschwindigkeit des Schleifbands (3) die Oszillationsfrequenz und/oder die Amplitude der Relativbewegung verändert wird.

**FIG. 1****EP 3 006 162 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Ausblasen eines umlaufenden Schleifbands einer Bandschleifmaschine, insbesondere einer Breitbandschleifmaschine, mit einer definierbaren Relativbewegung zwischen dem Schleifband und einer Düsenanordnung.

[0002] Aus dem Dokument EP 0 724 933 A1 ist eine Ausblasvorrichtung zum Ausblasen eines Schleifbandes bekannt, bei der die Luft zum Ausblasen aus einer Düsenanordnung mit mehreren in einer Linie quer zur Umlaufrichtung des Schleifbands angeordneten Düsen austritt. Die Düsenanordnung wird seitlich oszillierend ausgelenkt, wodurch alle Bereiche des Schleifbands gleichmäßig gereinigt werden können. Diese Reinigungswirkung kann jedoch nur dann gewährleistet werden, wenn das Schleifband eine fest vorgegebene Umlaufgeschwindigkeit hat. Für den Fall, dass die Umlaufgeschwindigkeit des Schleifbands geändert wird, werden hingegen nicht alle Bereiche des Schleifbands zuverlässig gereinigt.

[0003] Ausgehend von dem bekannten Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zum Ausblasen eines umlaufenden Schleifbands einer Bandschleifmaschine, insbesondere einer Breitbandschleifmaschine, anzugeben, die eine effektive und zuverlässige Reinigungswirkung gewährleistet.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0005] Durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 wird die effektive und zuverlässige Reinigungswirkung erreicht, da insbesondere bei einer Veränderung der Umlaufgeschwindigkeit des Schleifbands die Oszillationsfrequenz und/oder die Amplitude einer Relativbewegung zwischen dem Schleifband und der Düsenanordnung verändert wird. Dabei wird eine oszillierende Bewegung der Düsenanordnung mit einer Antriebseinheit erzeugt. Durch die Veränderung der Oszillationsfrequenz und/oder der Amplitude der Relativbewegung kann insbesondere erreicht werden, dass ein auf dem Schleifband erzeugtes voreingestelltes Ausblasmuster bei der Veränderung der Umlaufgeschwindigkeit gleich bleibt. Ferner kann durch die Erzeugung der oszillierenden Bewegung der Druckluftverbrauch beim Ausblasen des Schleifbands verringert werden. Somit wird die effektive und zuverlässige Reinigungswirkung erzielt.

[0006] Vorzugsweise wird die Düsenanordnung von der Antriebseinheit derart angetrieben, dass bei einer Erhöhung der Umlaufgeschwindigkeit des Schleifbands die Oszillationsfrequenz und/oder die Amplitude der Relativbewegung erhöht wird.

[0007] Es ist vorteilhaft, wenn bei der Veränderung der Umlaufgeschwindigkeit die Oszillationsfrequenz der Relativbewegung so verändert wird, dass das Verhältnis der Umlaufgeschwindigkeit zur Oszillationsfrequenz der Relativbewegung gleich bleibt, wobei die Amplitude der Relativbewegung konstant ist. Dadurch kann erreicht werden, dass der Abstand zwischen zwei Umlenkpunkten des voreingestellten Ausblasmusters in Umlaufrichtung bei der Veränderung der Umlaufgeschwindigkeit gleich bleibt.

[0008] Ferner ist es vorteilhaft, wenn ein durch eine Düsenöffnung geleitetes Fluid jeweils auf einen Ausblasbereich auf dem Schleifband auftrifft, wenn durch die Ausblasbereiche bei der Umlaufbewegung des Schleifbands und einer oszillierenden Bewegung der Düsenanordnung ein Ausblasmuster auf dem Schleifband erzeugt wird und wenn die Ausdehnung der Ausblasbereiche größer oder gleich dem Verhältnis der Umlaufgeschwindigkeit zur Oszillationsfrequenz der Relativbewegung ist. Vorzugsweise entspricht die Amplitude der Relativbewegung der Differenz des Abstands und der Ausdehnung der Ausblasbereiche. Dadurch wird erreicht, dass das voreingestellte Ausblasmuster den auszublasenden Bereich des Schleifbands vollständig überdeckt.

[0009] Ferner ist es vorteilhaft, wenn bei der Veränderung der Umlaufgeschwindigkeit die Amplitude der Relativbewegung so verändert wird, dass das Verhältnis der Umlaufgeschwindigkeit zur Amplitude der Relativbewegung gleich bleibt, wobei die Frequenz der Relativbewegung konstant ist. Dadurch kann erreicht werden, dass ein charakteristischer Winkel des voreingestellten Ausblasmusters bei der Veränderung der Umlaufgeschwindigkeit gleich bleibt.

[0010] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Düsenöffnungen in einem gleichen Abstand zueinander angeordnet sind. Dadurch können Teilmuster des Ausblasmusters auf dem Schleifband erzeugt werden, die quer zur Umlaufrichtung einen gleichen Abstand haben.

[0011] Ferner ist es vorteilhaft, wenn ein durch eine Düsenöffnung geleitetes Fluid jeweils auf einen Ausblasbereich auf dem Schleifband auftrifft, wenn das Schleifband über eine Umlenkrolle geführt ist und in einem Umlenkbereich an der Umlenkrolle anliegt und wenn die Ausblasbereiche nur in dem Umlenkbereich auf dem Schleifband erzeugt werden. In dem Umlenkbereich kann das Schleifband besser ausgeblasen werden, da die Schleifkörner des Schleifbands in dem Umlenkbereich einen relativ großen Abstand zueinander haben.

[0012] Vorzugsweise ist das Schleifband über drei Umlenkrollen geführt. Dabei bilden die drei Umlenkrollen eine erste Dreieckskonfiguration, die in Werkstücktransportrichtung hinter der Düsenanordnung angeordnet ist. Die Düsenanordnung ist insbesondere auf der Spanseite der Dreieckskonfiguration angeordnet. Dabei wird das Schleifband vorzugsweise im Gegenlauf zur Werkstücktransportrichtung angetrieben. Die Spanseite ist allgemein als die Seite der Dreieckskonfiguration definiert, wo ein an das zu bearbeitende Werkstück angrenzender Abschnitt des Schleifbands bei einer Drehung der Umlenkrolle von dem Werkstück nach oben weggeführt wird.

[0013] Vorzugsweise ist ein weiteres Schleifband über drei weitere Umlenkrollen geführt. Dabei bilden die drei weiteren Umlenkrollen eine zweite Dreieckskonfiguration, die in Werkstücktransportrichtung vor der Düsenanordnung angeordnet ist. Die Schleifbänder in den beiden Dreieckskonfigurationen laufen gegenläufig. Das Werkstück wird dann zuerst mit Hilfe des Schleifbands der zweiten Dreieckskonfiguration und anschließend mit Hilfe des Schleifbands der ersten Dreieckskonfiguration bearbeitet. Das Schleifband der zweiten Dreieckskonfiguration wird im Gleichlauf zur Werkstücktransportrichtung angetrieben. Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Vorrichtung eine erste Düsenanordnung und eine zweite Düsenanordnung hat und wenn die zweite Düsenanordnung gemeinsam mit der ersten Düsenanordnung bewegt wird. Dadurch können zwei verschiedene Düsenanordnungen für das Ausblasen von zwei auf verschiedenen Seiten der jeweiligen Düsenanordnung gegenüberliegend angeordneten Schleifbändern mit einer einzigen Antriebseinheit einfach und zuverlässig bewegt werden.

[0014] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Vorrichtung Sensoren zum Erfassen der Kontur des zu bearbeitenden Werkstücks hat, wobei die Sensoren in Werkstücktransportrichtung vor der Düsenanordnung angeordnet sind, wenn die Düsenabschnitte über zugeordnete Sperrventile einzeln aktivierbar sind, wobei jedem Düsenabschnitt mindestens ein Sensor zugeordnet ist, und wenn die Vorrichtung eine Steuereinrichtung hat, die die Sperrventile der Düsenabschnitte entsprechend der von den Sensoren erfassten Kontur des zu bearbeitenden Werkstücks steuert. Dadurch können nur die Düsenabschnitte zum Ausblasen des Schleifbands aktiviert werden, deren zugeordnete Sensoren die Kontur des Werkstücks tatsächlich erfasst haben. Dabei wird über die Kontur des Werkstücks die tatsächliche Breite des Arbeits- bzw. Schleifbereichs ermittelt, auf der der Schleifvorgang erfolgt, da auch nur dieser so verschmutzt wird, dass ein Ausblasen erforderlich ist.

[0015] Vorzugsweise umfasst die Antriebseinheit einen elektromotorischen, einen elektromagnetischen oder einen pneumatischen Oszillationsantrieb.

[0016] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Düsenanordnung Druckluftzuführungen zu den Düsenabschnitten umfasst, wobei jedem Düsenabschnitt eine Druckluftzuführung zugeordnet ist, und wenn die Vorrichtung eine Steuereinrichtung hat, die die Druckluftzuführungen zu den Düsenabschnitten derart steuert, dass bei einer Erhöhung der Umlaufgeschwindigkeit des Schleifbands die Druckluftmenge erhöht wird. Durch die Erhöhung der Druckluftmenge kann die erzielte Reinigungswirkung noch verbessert werden.

[0017] Das Fluid ist vorzugsweise Luft.

[0018] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, die die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit den beigefügten Figuren näher erläutert.

[0019] Es zeigen:

Fig.1 eine schematische Seitenansicht einer Vorrichtung zum Ausblasen eines umlaufenden Schleifbands gemäß einer ersten Ausführungsform;

Fig.2 eine perspektivische Ansicht des Teils der Vorrichtung zum Ausblasen des umlaufenden Schleifbands nach Fig.1 mit einer Düsenanordnung;

Fig.3 eine Vorderansicht der Düsenanordnung nach Fig.2 mit Düsenöffnungen und Druckluftzuführungen;

Fig.4 eine schematische Seitenansicht zweier gemeinsam beweglicher Düsenanordnungen zum Ausblasen zweier Schleifbänder gemäß einer zweiten Ausführungsform;

Fig.5a eine schematische Darstellung eines ersten auf einem Schleifband gemäß der ersten Ausführungsform oder der zweiten Ausführungsform erzeugten voreingestellten Ausblasmusters gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig.5b eine schematische Darstellung eines zweiten auf einem Schleifband gemäß der ersten Ausführungsform oder der zweiten Ausführungsform erzeugten voreingestellten Ausblasmusters gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel; und

Fig.6 eine schematische Ansicht der Vorrichtung zum Ausblasen des umlaufenden Schleifbands in der Schleifebene von unten.

[0020] Fig.1 zeigt eine schematische Seitenansicht einer Vorrichtung 10 zum Ausblasen eines umlaufenden endlosen Schleifbands 3. Das Schleifband 3 ist um drei Umlenkrollen 2, 4, 6 einer Bandschleifmaschine 1, insbesondere einer Breitbandschleifmaschine, geführt. Die zu bearbeitenden Werkstücke 8 werden von einem Transportband 7, das über zwei Umlenkrollen 9a, 9b läuft, in Werkstücktransportrichtung zugeführt. Die Werkstücktransportrichtung ist in Fig.1 durch den Pfeil 13 angedeutet.

[0021] Der Werkstücktransport ist definiert als die translatorische Vorschubbewegung des zu bearbeitenden Werk-

stücks 8 mit Hilfe des Transportbandes 7. Wie in Fig. 1 gezeigt, verläuft die translatorische Vorschubbewegung des Werkstücks 8 entgegen der Umlaufrichtung des Schleifbands 3. Somit wird das Schleifband 3 im Gegenlauf zur Werkstücktransportrichtung 13 angetrieben, wie dies durch den Pfeil 15 angedeutet ist.

[0022] In Werkstücktransportrichtung unmittelbar vor dem um die Umlenkrollen 2, 4, 6 geführten Schleifband 3 ist eine Düsenanordnung 20 zum Ausblasen von Schleifstaub von dem umlaufenden Schleifband 3 angeordnet. Die Düsenanordnung 20 ist bevorzugt am ablaufenden Teil des Schleifbands 3, d. h. auf der Spanseite des Schleifbands 3, anzuordnen, wodurch eine Verschmutzung des Schleifbands 3 ausgeblasen werden kann. Die Düsenanordnung 20 ist auf der Spanseite der die Dreieckskonfiguration bildenden Umlenkrollen 2, 4, 6 angeordnet. Wie in Fig. 1 gezeigt, ist die Düsenanordnung 20 in Werkstücktransportrichtung 13 vor dieser Dreieckskonfiguration angeordnet. Ferner umfasst die Düsenanordnung 20 mehrere quer zur Umlaufrichtung des Schleifbands 3 nebeneinander angeordnete Düsenabschnitte 22, wie dies in Fig. 3 gut sichtbar ist. Wie ebenfalls in Fig. 3 gezeigt, umfasst jeder Düsenabschnitt 22 mindestens eine Düsenöffnung 23. Die Düsenöffnungen 23 sind nebeneinander über die Arbeitsbreite der Bandschleifmaschine 1 gleichmäßig entlang einer Achse verteilt angeordnet. Die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung 10 umfasst eine Antriebseinheit (nicht dargestellt) zum Erzeugen einer oszillierenden Bewegung der Düsenanordnung 20 entlang der Achse, d. h. zur Erzeugung der Relativbewegung zwischen dem Schleifband 3 und der Düsenanordnung 20. Die Düsenanordnung 20 wird von der Antriebseinheit derart angetrieben, dass bei einer Erhöhung der Umlaufgeschwindigkeit des Schleifbands 3 die Oszillationsfrequenz und/oder die Amplitude der oszillierenden Bewegung der Düsenanordnung 20 erhöht wird. Dies wird in Verbindung mit Fig. 5a und Fig. 5b nachfolgend noch näher erläutert.

[0023] Wie in Fig. 1 gezeigt, trifft ein durch eine Düsenöffnung 23 geleitetes Fluid jeweils auf einen Ausblasbereich 103 auf dem Schleifband 3 auf. Der Ausblasbereich 103 liegt insbesondere in dem Umlenkbereich 5, wo das Schleifband 3 an der Umlenkrolle 2 anliegt. Das Strahlprofil der Düsenöffnung 23 ist in Fig. 1 durch den Kegel 25 schematisch dargestellt. Das Fluid ist vorzugsweise Druckluft.

[0024] Ferner umfasst die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung 10 einen Lagedetektor 30, der zur Erfassung der seitlichen Lage einer Kante des Schleifbands 3 quer zu dessen Umlaufrichtung dient. Anstatt über drei Umlenkrollen kann das Schleifband 3 nur über zwei Umlenkrollen 2 und 4 geführt sein, wie dies in Fig. 1 durch eine gestrichelte Linie 12 dargestellt ist. Die höher angeordnete, zweite Umlenkrolle 4 kann abhängig von der mit Hilfe des Lagedetektors 30 erfassten seitlichen Lage der Kante des Schleifbands 3 derart verstellt werden, dass das Schleifband 3 im Kontaktbereich mit der ersten Umlenkrolle 2 eine gewünschte seitliche Lage hat.

[0025] Insbesondere kann die zweite Umlenkrolle 4 derart verstellt werden, dass eine gewünschte vorgegebene seitliche Bewegung des Schleifbands 3 quer zu dessen Umlaufrichtung auf der ersten Umlenkrolle 2 bewirkt wird. Dadurch kann einerseits ein unerwünschtes Oszillieren des Schleifbands 3 unterbunden werden, so dass das Schleifband 3 beim Schleifprozess eine stabile Lage beibehält, oder es kann andererseits ein vorbestimmtes oszillierendes Schleifmuster auf dem Werkstück 8 erzeugt werden.

[0026] Bei anderen Ausführungsformen kann das Schleifband auch im Gleichlauf zur Werkstücktransportrichtung 13 angetrieben werden. Dann ist es vorteilhaft, die Düsenanordnung 20 in Werkstücktransportrichtung 13 nach dem Schleifband 3, d. h. ebenfalls auf der Spanseite, anzuordnen.

[0027] Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht des Teils der Vorrichtung 10 zum Ausblasen des umlaufenden Schleifbands 3 nach Fig. 1 mit der Düsenanordnung 20. In Fig. 2 sind die nebeneinander angeordneten Düsenöffnungen 23 schematisch dargestellt. Die Umlenkrolle 2 erstreckt sich im Wesentlichen über die gesamte Breite der Düsenanordnung 20. Der Übersichtlichkeit halber wurde die Umlenkrolle 2 jedoch gebrochen dargestellt.

[0028] Fig. 3 zeigt eine schematische Seitenansicht der Düsenanordnung 20 nach Fig. 2 mit den Düsenöffnungen 23 und den Druckluftzuführungen 21. Die Düsenabschnitte 22 sind in einer Reihe nebeneinander angeordnet. Die Düsenöffnungen 23 sind in einem gleichen Abstand s zueinander angeordnet. Bei einer Druckluftbeaufschlagung strömt die über eine Druckluftzuführung 21 zugeführte Druckluft in den zugeordneten Düsenabschnitt 22 und tritt durch die Düsenöffnungen 23 mit hoher Strömungsgeschwindigkeit aus. Die durch die Düsenöffnungen 23 austretende Druckluft ermöglicht ein effizientes Ausblasen des umlaufenden Schleifbands 3.

[0029] Fig. 4 zeigt eine schematische Seitenansicht zweier gemeinsam bewegbarer Düsenanordnungen 20, 20' für das Ausblasen zweier Schleifbänder 3, 3'. Wie in Fig. 4 gezeigt, sind die zwei Schleifbänder 3, 3' über die jeweiligen Umlenkrollen 2, 2' geführt. Ferner sind die zwei gemeinsam bewegbaren Düsenanordnungen 20, 20' Bestandteil derselben Baugruppe. Die zwei Schleifbänder 3, 3' sind auf zwei verschiedenen Seiten dieser Baugruppe angeordnet. Die erste Düsenanordnung 20 dient zum Ausblasen des auf einer ersten Seite der Baugruppe angeordneten Schleifbands 3, während die zweite Düsenanordnung 20' zum Ausblasen des auf der von der ersten Seite abgewandten zweiten Seite der Baugruppe angeordneten Schleifbands 3' dient.

[0030] Das auf der ersten Seite befindliche Schleifband 3 ist über drei Umlenkrollen geführt, wobei die drei Umlenkrollen eine erste Dreieckskonfiguration bilden, die in Werkstücktransportrichtung hinter der Düsenanordnung 20 angeordnet ist. Ferner ist das auf der zweiten Seite befindliche Schleifband 3' über drei weitere Umlenkrollen geführt, wobei die drei weiteren Umlenkrollen eine zweite Dreieckskonfiguration bilden, die in Werkstücktransportrichtung vor der Düsenanordnung 20 angeordnet ist. Somit wird das Schleifband 3 im Gegenlauf zur Werkstücktransportrichtung 13 angetrieben,

wie dies durch den Pfeil 15 angedeutet ist. Ferner wird das Schleifband 3' im Gleichlauf zur Werkstücktransportrichtung 13 angetrieben, wie dies durch den Pfeil 15' angedeutet ist. Somit laufen die beiden Schleifbänder 3, 3' der beiden Dreieckskonfigurationen gegenläufig.

[0031] Fig.5a zeigt eine schematische Darstellung eines auf dem Schleifband 3 erzeugten voreingestellten Ausblasmusters 105a; 105b; 105c gemäß einem Ausführungsbeispiel. Im oberen Teil von Fig.5a ist das Schleifband 3 in einer Draufsicht dargestellt. Das Schleifband 3 hat eine Umlaufgeschwindigkeit v , wie dies durch den Pfeil 101 angegeben ist. Ferner sind im oberen Teil von Fig.5a die Ausblasbereiche 103 schematisch dargestellt, die beim Auftreffen der durch die Düsenöffnungen 23 geleiteten Druckluft auf dem Schleifband 3 entstehen. Der Abstand s der Ausblasbereiche 103 entspricht im Wesentlichen dem Abstand der Düsenöffnungen 23. Die Ausblasbereiche 103 haben eine Oszillationsfrequenz f_{osz} , wie dies durch den Pfeil 102 angegeben ist. Die Oszillationsfrequenz f_{osz} der Ausblasbereiche 103 entspricht im Wesentlichen der Oszillationsfrequenz der oszillierenden Bewegung der Düsenanordnung 20. Jeder Ausblasbereich 103 hat eine Ausdehnung d , die von dem Strahlprofil der jeweiligen Düsenöffnung 23 abhängig ist. Durch die Ausblasbereiche 103 wird bei der Umlaufbewegung des Schleifbands 3 und einer oszillierenden Bewegung der Düsenanordnung 20 quer zur Umlaufrichtung des Schleifbands 3 ein Ausblasmuster 105a; 105b; 105c auf dem Schleifband 3 erzeugt. Dieses Ausblasmuster 105a; 105b; 105c ist in den unteren Teilen von Fig.5a für die voneinander verschiedenen Umlaufgeschwindigkeiten v_1 und v_2 des Schleifbands 3 beispielhaft dargestellt. Das jeweilige Ausblasmuster 105a; 105b; 105c umfasst verschiedene Teilmuster 107, 109, die durch benachbarte Ausblasbereiche 103 auf dem Schleifband 3 erzeugt werden. Die Teilmuster 107, 109 umfassen jeweils eine Zick-Zack-Kurve mit einem charakteristischen Winkel α .

[0032] Ferner können die Teilmuster 107, 109 jeweils auch eine entsprechende Sinuskurve umfassen.

[0033] Bei dem in Fig.5a gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Amplitude der oszillierenden Bewegung und somit die Ausdehnung h in dem jeweiligen Ausblasmuster konstant. Bei einer ersten Umlaufgeschwindigkeit v_1 des Schleifbands 3 wird ein erstes Ausblasmuster 105a erzeugt, wobei jedes Teilmuster 107, 109 durch den Winkel α , die Ausdehnung l in die Umlaufrichtung und die Ausdehnung h quer zur Umlaufrichtung gekennzeichnet ist. Die Ausdehnung l in die Umlaufrichtung entspricht dem zurückgelegten Weg des Ausblasbereichs 103 während einer Periode der oszillierenden Bewegung. Insbesondere ist die Ausdehnung l in die Umlaufrichtung gleich dem Verhältnis der ersten Umlaufgeschwindigkeit v_1 zur Oszillationsfrequenz der oszillierenden Bewegung. Die Ausdehnung h quer zur Umlaufrichtung entspricht der Amplitude der oszillierenden Bewegung bzw. dem Hub. Die Ausdehnung d der Ausblasbereiche 103 ist gleich dem Verhältnis der Umlaufgeschwindigkeit zur Oszillationsfrequenz der oszillierenden Bewegung. Ferner entspricht die Amplitude der oszillierenden Bewegung dem Abstand s der Ausblasbereiche 103. Somit wird bei der ersten Umlaufgeschwindigkeit v_1 des Schleifbands 3 erreicht, dass das voreingestellte Ausblasmuster 105a den auszublasenden Bereich des Schleifbands 3 vollständig überdeckt.

[0034] Bei einer zweiten, größeren Umlaufgeschwindigkeit v_2 des Schleifbands 3 und derselben Oszillationsfrequenz wird durch die Ausblasbereiche 103 ein zweites Ausblasmuster 105b auf dem Schleifband 3 erzeugt. Das zweite Ausblasmuster 105b umfasst wiederum Teilmuster von verschiedenen Ausblasbereichen 103, die durch den Winkel β , die Ausdehnung l_2 in die Umlaufrichtung und die Ausdehnung h quer zur Umlaufrichtung definiert sind. Die Ausdehnung l_2 im zweiten Ausblasmuster 105b bei der größeren Umlaufgeschwindigkeit v_2 ist größer als die Ausdehnung l im ersten Ausblasmuster 105a bei der ersten Umlaufgeschwindigkeit v_1 . Ferner ist der Winkel β im zweiten Ausblasmuster 105b bei der zweiten Umlaufgeschwindigkeit v_2 größer als der Winkel α im ersten Ausblasmuster 105a bei der ersten Umlaufgeschwindigkeit v_1 . Dabei ist die Oszillationsfrequenz der oszillierenden Bewegung in dem ersten Ausblasmuster 105a und in dem zweiten Ausblasmuster 105b gleich. Das zweite Ausblasmuster 105b überdeckt den auszublasenden Bereich des Schleifbands 3 nicht vollständig, d.h., es gibt freie Bereiche auf dem Schleifband 3, die bei der zweiten Umlaufgeschwindigkeit v_2 nicht ausgeblasen werden. Somit würde bei diesem Ausblasmuster keine ausreichende Reinigung des Schleifbandes erfolgen.

[0035] Daher wird bei der zweiten, größeren Umlaufgeschwindigkeit v_2 die Oszillationsfrequenz der oszillierenden Bewegung so erhöht, dass das Verhältnis der Umlaufgeschwindigkeit zur Oszillationsfrequenz der oszillierenden Bewegung gleich bleibt. Es ist also die folgende Bedingung erfüllt:

$$l = \frac{v_1}{f_{osz}} = \frac{v_2}{f'_{osz}} = \text{const},$$

wobei f_{osz} die Oszillationsfrequenz der oszillierenden Bewegung bei der ersten Umlaufgeschwindigkeit v_1 und f'_{osz} die Oszillationsfrequenz der oszillierenden Bewegung bei der zweiten, größeren Umlaufgeschwindigkeit v_2 ist. Durch die Erhöhung der Oszillationsfrequenz entsprechend der oben angegebenen Bedingung kann erreicht werden, dass das voreingestellte Ausblasmuster bei der Erhöhung der Umlaufgeschwindigkeit gleich bleibt. Somit entspricht das für die zweite Umlaufgeschwindigkeit v_2 und die entsprechende Oszillationsfrequenz f'_{osz} gezeigte dritte Ausblasmuster 105c dem ersten Ausblasmuster 105a. Dadurch kann die gewünschte Reinigungswirkung bei jeder Umlaufgeschwindigkeit

des Schleifbands 3 durch eine Änderung der Oszillationsfrequenz erreicht werden.

[0036] Fig.5b zeigt eine schematische Darstellung eines auf dem Schleifband 3 erzeugten voreingestellten Ausblasmusters 111a; 111b gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel. Im oberen Teil von Fig.5b sind wiederum das Schleifband 3 mit der Umlaufgeschwindigkeit v und die Ausblasbereiche 103 mit der Oszillationsfrequenz f_{osz} dargestellt. Ferner sind in den unteren Teilen von Fig.5b die bei verschiedenen Umlaufgeschwindigkeiten des Schleifbands erzeugten Ausblasmuster beispielhaft dargestellt. Bei dem in Fig.5b gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Frequenz der oszillierenden Bewegung konstant.

[0037] Bei der ersten Umlaufgeschwindigkeit v_1 wird ein viertes voreingestelltes Ausblasmuster 111a auf dem Schleifband 3 erzeugt. Das vierte Ausblasmuster 111a umfasst die Teilmuster 107, 109, die von verschiedenen Ausblasbereichen 103 erzeugt werden. Die Zick-Zack-Kurven der Teilmuster 107, 109 sind durch den Winkel γ , die Ausdehnung l_1 in die Umlaufrichtung und die Ausdehnung h quer zur Umlaufrichtung ausgezeichnet. Wie in Fig.5b gezeigt, ist die Ausdehnung d der Ausblasbereiche 103 größer oder gleich dem Verhältnis der Umlaufgeschwindigkeit zur Oszillationsfrequenz der oszillierenden Bewegung. Im Vergleich zu dem ersten Ausblasmuster 105a in dem Ausführungsbeispiel von Fig.5a ist das vierte Ausblasmuster 111a in die Umlaufrichtung gestaucht. D.h. der Winkel γ der jeweiligen Zick-Zack-Kurve in dem Ausblasmuster 111a von Fig.5b ist kleiner als der Winkel α der jeweiligen Zick-Zack-Kurve in dem Ausblasmuster 105a von Fig.5a.

[0038] Bei der zweiten, größeren Umlaufgeschwindigkeit v_2 kann die Amplitude der oszillierenden Bewegung so erhöht werden, dass das Verhältnis der Umlaufgeschwindigkeit zur Amplitude der oszillierenden Bewegung gleich bleibt. In diesem Fall ergibt sich ein fünftes Ausblasmuster 111b auf dem Schleifband 3, wobei die Teilmuster durch den Winkel γ , die Ausdehnung l_3 in die Umlaufrichtung und die Amplitude h' quer zur Umlaufrichtung definiert sind.

[0039] Dabei ist die folgende Bedingung erfüllt:

$$\frac{v_1}{A} = \frac{v_2}{A'} = \text{const},$$

wobei A die Amplitude der oszillierenden Bewegung bei der ersten Umlaufgeschwindigkeit v_1 und A' die Amplitude der oszillierenden Bewegung bei der zweiten Umlaufgeschwindigkeit v_2 sind.

[0040] Wie in Fig.5b gezeigt, vergrößern sich bei der größeren Umlaufgeschwindigkeit v_2 sowohl die Ausdehnung l_3 in die Umlaufrichtung 101 als auch die Amplitude h' quer zur Umlaufrichtung 101, während der Winkel γ gleich bleibt. Bei der ersten Umlaufgeschwindigkeit v_1 entspricht die Ausdehnung l_1 in die Umlaufrichtung der Hälfte der Ausdehnung d der Ausblasbereiche 103. Bei der zweiten Umlaufgeschwindigkeit v_2 entspricht die Ausdehnung l_3 in die Umlaufrichtung der Ausdehnung d der Ausblasbereiche 103. Die Ausdehnung h bei der ersten Umlaufgeschwindigkeit v_1 entspricht dem Abstand s der Ausblasbereiche 103, während die Ausdehnung h' bei der zweiten Umlaufgeschwindigkeit v_2 größer als dieser Abstand s ist. Bei der ersten Umlaufgeschwindigkeit v_1 wird der auszublasende Bereich des Schleifbands 3 von dem voreingestellten Ausblasmuster 111a dadurch vollständig überdeckt, dass der Abstand s der Ausblasbereiche 103 der Ausdehnung h bei der ersten Umlaufgeschwindigkeit v_1 entspricht. Somit grenzen die Teilmuster 107, 109 aneinander an. Ferner kann auch bei der zweiten Umlaufgeschwindigkeit v_2 der auszublasende Bereich des Schleifbands 3 dadurch vollständig überdeckt werden, dass sich das von einem Ausblasbereich 103 erzeugte Teilmuster bis in den von einem benachbarten Ausblasbereich 103 auszublasenden Bereich des Schleifbands 3 erstreckt. D.h., die vollständige Überdeckung des auszublasenden Bereichs des Schleifbands 3 wird dadurch erreicht, dass sich die Amplituden der benachbarten Teilmuster 107 und 109 seitlich überschneiden. Dies ist in Fig.5b für die zweite Umlaufgeschwindigkeit v_2 dargestellt.

[0041] Fig.6 zeigt eine schematische Ansicht der Vorrichtung 10 zum Ausblasen des umlaufenden Schleifbands 3 in der Schleifebene von unten. Der Übersichtlichkeit halber ist das Schleifband 3 nicht dargestellt. In Werkstücktransportrichtung 13 wird das zu bearbeitende Werkstück zunächst an einer Reihe von nebeneinander angeordneten Sensoren 40, die die Kontur des zu bearbeitenden Werkstücks 8 erfassen und die Messwerte über Leitungen 51 an eine Steuereinrichtung 50 übertragen, vorbeigeführt. Anschließend gelangt das Werkstück 8 in die Schleifzone. Wie in Fig. 6 gezeigt, ist an dieser Stelle zwischen den beiden Umlenkrollen 2, 6 des Schleifbands 3 ein Gliederdruckbalken 60 quer zur Werkstücktransportrichtung 13 angeordnet. Der Gliederdruckbalken 60 umfasst eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten Gliedern 63, die einzeln andrückbar sind. Die auf das Schleifband 3 in der Schleifzone auszuübende Andruckkraft wird entsprechend den von den Sensoren 40 an die Steuervorrichtung 50 gemeldeten Messwerten über Leitungen 59 gesteuert. Nach dem Schleifvorgang wird das Schleifband 3 mit Hilfe der Düsenanordnung 20 ausgeblasen. Wie in Fig.6 gezeigt, sind die Düsenabschnitte 22 mit der jeweils mindestens einen Düsenöffnung 23 über zugeordnete Sperrventile 52 einzeln aktivierbar. Dabei ist jedem Düsenabschnitt 22 mindestens ein Sensor 40 zugeordnet. Die Sperrventile 52 der Düsenabschnitte 22 werden entsprechend den von den Sensoren 40 ermittelten Messwerten von der Steuereinrichtung 50 über Leitungen 53 angesteuert. Dadurch ist es möglich, dass nur die Düsenabschnitte 22 selektiv aktiviert werden, die für das Ausblasen des Schleifbands 3 in dem Bereich benötigt werden, wo sich der Abrieb

des gerade geschliffenen Werkstücks 8 befindet. Somit kann der Druckluftverbrauch reduziert werden.

[0042] Die Steuereinrichtung 50 ist zweckmäßigerweise mit Zeitverzögerungsgliedern 57 versehen, die sowohl die einzelnen Glieder 63 des Gliederdruckbalkens 60 als auch die Sperrventile 52 der Düsenabschnitte 22 entsprechend der Transportgeschwindigkeit des Förderbands 7 und dem Abstand der Sensoren 40 von dem Gliederdruckbalken 60 sowie dem Abstand der Sensoren 40 von den Düsenabschnitten 22 zeitverzögert ansteuern.

[0043] Alternativ kann anstelle des Gliederdruckbalkens 60 auch eine quer zur Werkstücktransportrichtung 13 angeordnete Kontaktwalze vorgesehen sein. Für den Betrieb der Ausblasvorrichtung 10 sind jedoch nur die Sensoren 40, die Steuerung 50 und die Düsenabschnitte 22 relevant.

[0044] Die durch die Düsenanordnung 20 erzielte Reinigungswirkung kann noch dadurch verbessert werden, dass bei einer Erhöhung der Umlaufgeschwindigkeit des Schleifbands 3 die Druckluftmenge für die einzelnen Düsenabschnitte 22 erhöht wird.

[0045] Die Ist-Lage der Kante des Schleifbands 3 in dem Umlenkbereich 5 der Umlenkrolle 2 kann abhängig von den mit dem Lagedetektor 30 erfassten Messwerten berechnet werden. Die von dem Lagedetektor 30 erfassten Messwerte werden an die Steuereinrichtung 50 geliefert.

[0046] Die Antriebseinheit zum Antrieb der Düsenanordnung 20 umfasst vorzugsweise einen elektromotorischen, einen elektromagnetischen oder einen pneumatischen Oszillationsantrieb. Die Düsenanordnung 20 ist so gelagert, dass sie die oszillierende Bewegung quer zur Umlaufrichtung des Schleifbands 3 ausführen kann. Als pneumatischer Oszillationsantrieb kann ein Druckluftmotor verwendet werden, der mit Druckluft beaufschlagt wird, und der Motor schwingt hin und her. Als elektromagnetischer Oszillationsantrieb kann ein beispielsweise aus dem Dokument EP 0 724 933 A1 bekannter Permanentmagnet verwendet werden, der im Magnetfeld einer elektrischen Spule positioniert ist und durch Variation des Magnetfelds quer zur Umlaufrichtung des Schleifbands 3 bewegt wird.

[0047] Anstatt der in den Ausführungsformen angegebenen Druckluft kann bei anderen Ausführungsformen ein anderes Fluid, insbesondere ein anderes Gasgemisch, zum Ausblasen des Schleifbandes 3 eingesetzt werden.

Bezugszeichenliste

[0048]

1	Bandschleifmaschine
2, 2', 4, 6, 9a, 9b	Umlenkrolle
3, 3'	Schleifband
5	Umlenkbereich
7	Förderband
10	Ausblasvorrichtung
20, 20'	Düsenanordnung
21	Druckluftzuführung
22	Düsenabschnitt
23	Düsenöffnung
25	Strahlprofil
30	Lagedetektor
40	Sensor
50	Steuereinrichtung
52	Sperrventil
60	Gliederdruckbalken
103	Ausblasbereich
111a, 111b, 105a bis 105c,	Ausblasmuster
107, 109	Teilmuster

Patentansprüche

- Vorrichtung (10) zum Ausblasen eines umlaufenden Schleifbands (3) einer Bandschleifmaschine (1), insbesondere einer Breitbandschleifmaschine, mit einer Düsenanordnung (20) mit einer Mehrzahl von Düsenabschnitten (22), die jeweils mindestens eine Düsenöffnung (23) umfassen, wobei die Düsenöffnungen (23) nebeneinander über die Arbeitsbreite der Bandschleifmaschine (1) entlang einer Achse verteilt angeordnet sind, mit Mitteln zum Erzeugen einer Relativbewegung zwischen dem Schleifband (3) und der Düsenanordnung (20), wobei die Mittel die Relativbewegung derart erzeugen, dass bei einer Veränderung der Umlaufgeschwindigkeit des

Schleifbands (3) die Oszillationsfrequenz und/oder die Amplitude der Relativbewegung verändert wird.

2. Vorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Erzeugen der Relativbewegung eine Antriebseinheit zum Erzeugen einer oszillierenden Bewegung der Düsenanordnung (20) entlang der Achse umfassen.
3. Vorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Erzeugen der Relativbewegung eine Antriebseinheit zum Erzeugen einer oszillierenden Bewegung des Schleifbands (3) quer zu dessen Umlaufrichtung umfassen.
4. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Veränderung der Umlaufgeschwindigkeit die Oszillationsfrequenz der Relativbewegung so verändert wird, dass das Verhältnis der Umlaufgeschwindigkeit zur Oszillationsfrequenz der Relativbewegung gleich bleibt, wobei die Amplitude der Relativbewegung konstant ist.
5. Vorrichtung (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein durch eine Düsenöffnung (23) geleitetes Fluid jeweils auf einen Ausblasbereich (103) auf dem Schleifband (3) auftrifft, dass durch die Ausblasbereiche (103) bei der Umlaufbewegung des Schleifbands (3) und einer oszillierenden Bewegung der Düsenanordnung (20) ein Ausblasmuster (105) auf dem Schleifband (3) erzeugt wird und dass die Ausdehnung (d) der Ausblasbereiche (103) größer oder gleich dem Verhältnis der Umlaufgeschwindigkeit zur Oszillationsfrequenz der Relativbewegung ist.
6. Vorrichtung (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Amplitude der Relativbewegung dem Abstand (s) der Ausblasbereiche (103) entspricht.
7. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Veränderung der Umlaufgeschwindigkeit die Amplitude der Relativbewegung so verändert wird, dass das Verhältnis der Umlaufgeschwindigkeit zur Amplitude der Relativbewegung gleich bleibt, wobei die Frequenz der Relativbewegung konstant ist.
8. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenöffnungen (23) in einem gleichen Abstand (s) zueinander angeordnet sind.
9. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein durch eine Düsenöffnung (23) geleitetes Fluid jeweils auf einen Ausblasbereich (103) auf dem Schleifband (3) auftrifft, dass das Schleifband (3) über eine Umlenkrolle (2) geführt ist und in einem Umlenkbereich (5) an der Umlenkrolle (2) anliegt und dass die Ausblasbereiche (103) nur in dem Umlenkbereich (5) auf dem Schleifband (3) erzeugt werden.
10. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schleifband (3) über drei Umlenkrollen (2, 4, 6) geführt ist, wobei die drei Umlenkrollen (2, 4, 6) eine erste Dreiecksconfiguration bilden, die in Werkstücktransportrichtung hinter der Düsenanordnung (20) angeordnet ist.
11. Vorrichtung (10) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein weiteres Schleifband (3') über drei weitere Umlenkrollen geführt ist, wobei die drei weiteren Umlenkrollen eine zweite Dreiecksconfiguration bilden, die in Werkstücktransportrichtung vor der Düsenanordnung (20) angeordnet ist, dass die Vorrichtung (10) eine erste Düsenanordnung (20) und eine zweite Düsenanordnung (20') hat und dass die zweite Düsenanordnung (20') gemeinsam mit der ersten Düsenanordnung (20) bewegt wird.
12. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (10) Sensoren (40) zum Erfassen der Kontur des zu bearbeitenden Werkstücks (8) hat, wobei die Sensoren (40) in Werkstücktransportrichtung vor der Düsenanordnung (20) angeordnet sind, dass die Düsenabschnitte (22) über zugeordnete Sperrventile (52) einzeln aktivierbar sind, wobei jedem Düsenabschnitt (22) mindestens ein Sensor (40) zugeordnet ist, und dass die Vorrichtung (10) eine Steuereinrichtung (50) hat, die die Sperrventile (52) der Düsenabschnitte (22) entsprechend der von den Sensoren (40) erfassten Kontur des zu bearbeitenden Werkstücks (8) steuert.
13. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinheit einen elektromotorischen, einen elektromagnetischen oder einen pneumatischen Oszillationsantrieb umfasst.
14. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenanordnung (20)

EP 3 006 162 A1

Druckluftzuführungen (21) zu den Düsenabschnitten (22) umfasst, wobei jedem Düsenabschnitt (22) eine Druckluftzuführung (21) zugeordnet ist, und dass die Vorrichtung (10) eine Steuereinrichtung hat, die die Druckluftzuführungen (21) zu den Düsenabschnitten (22) derart steuert, dass bei einer Erhöhung der Umlaufgeschwindigkeit des Schleifbands (3) die Druckluftmenge erhöht wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

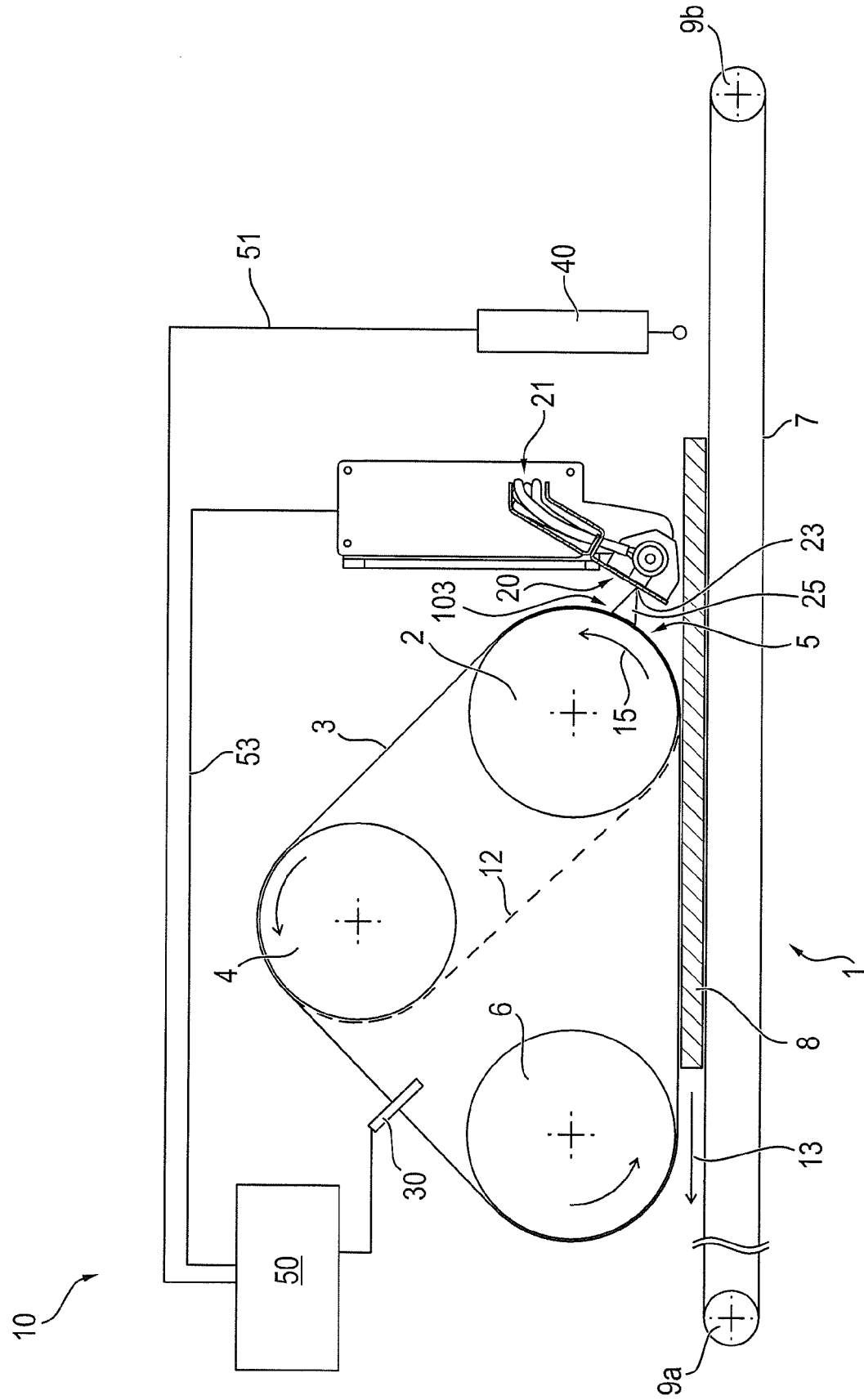


FIG. 1

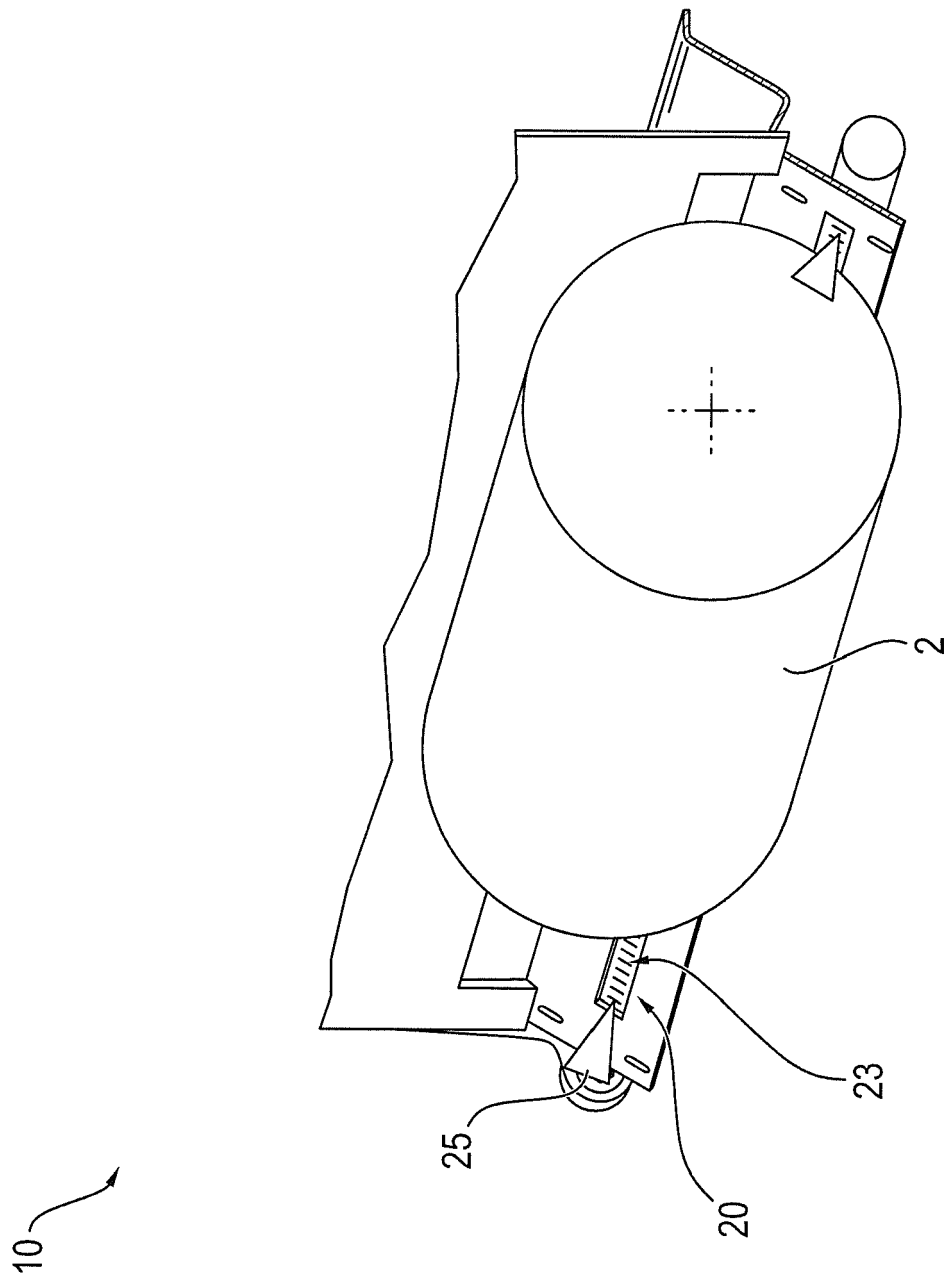


FIG. 2

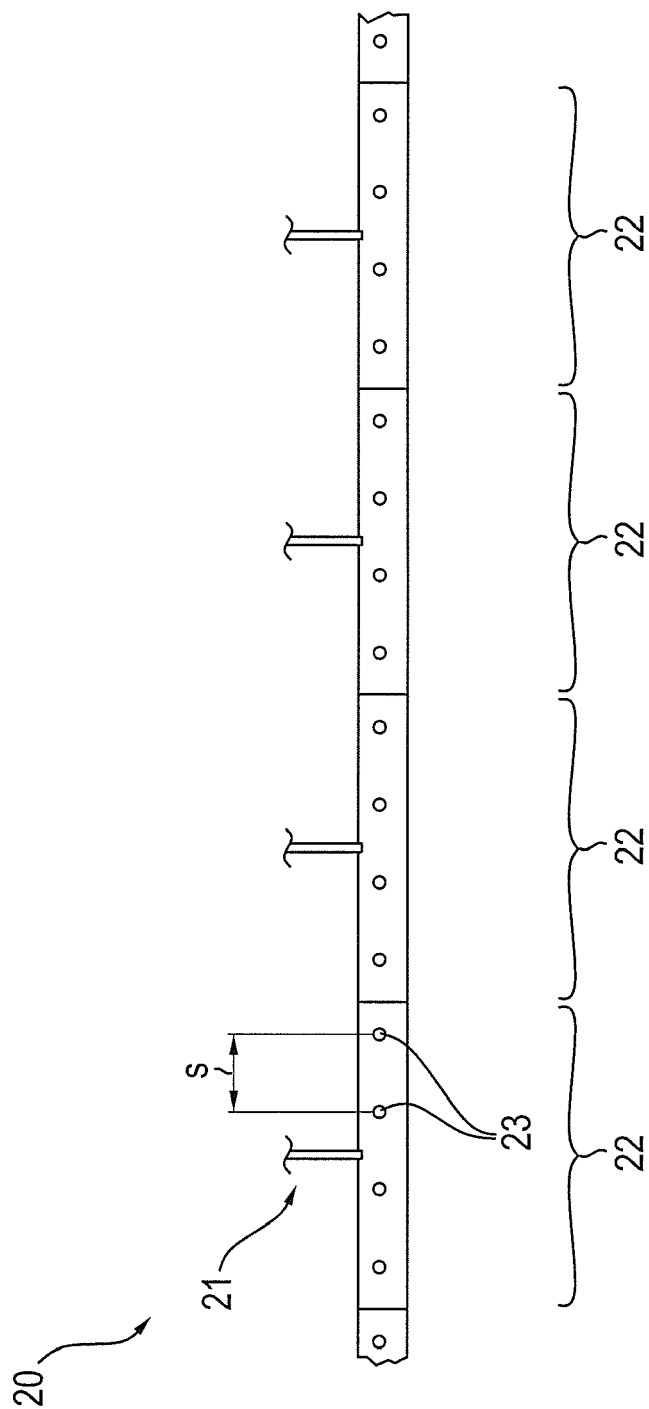


FIG. 3

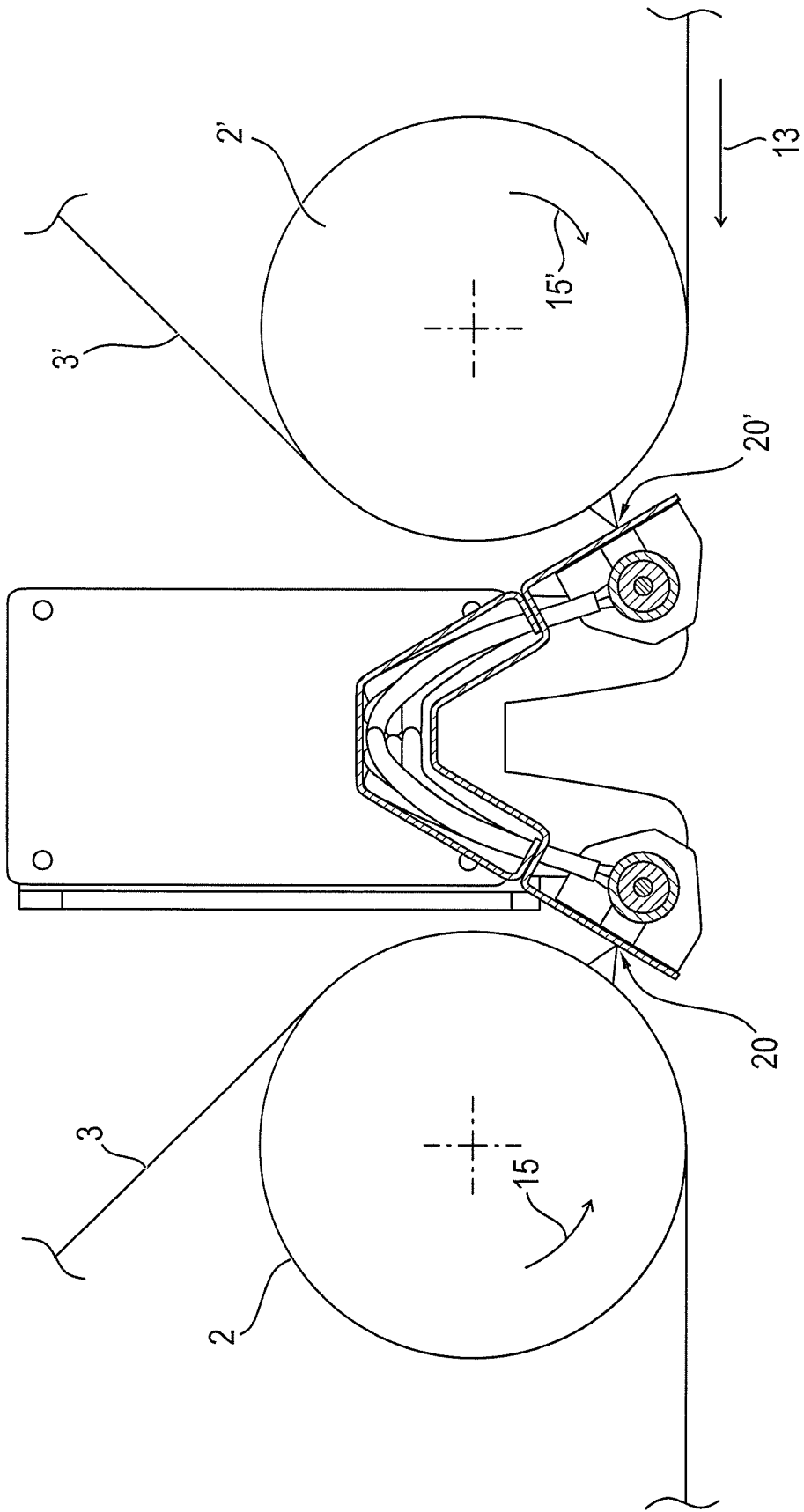


FIG. 4

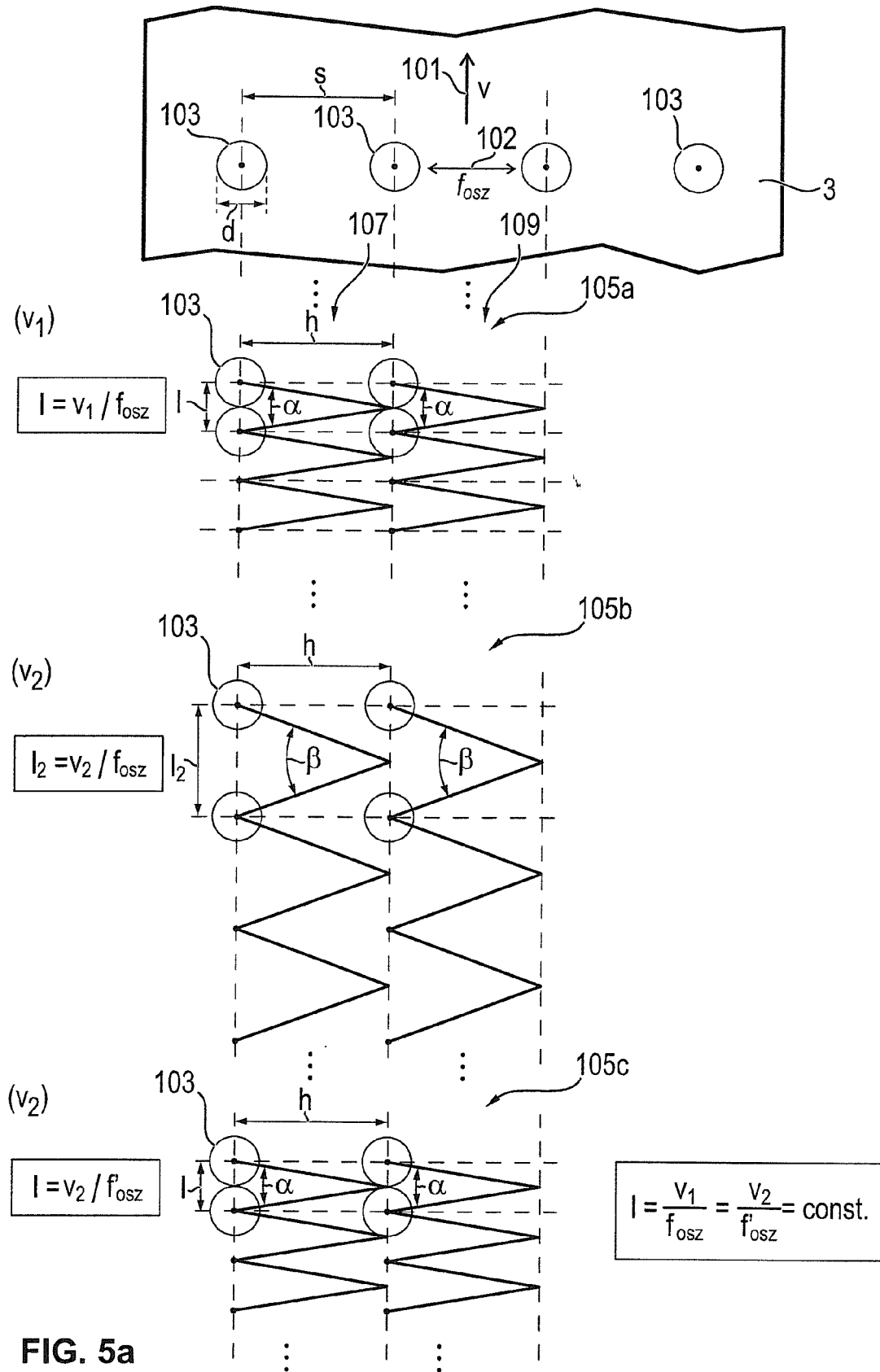


FIG. 5a

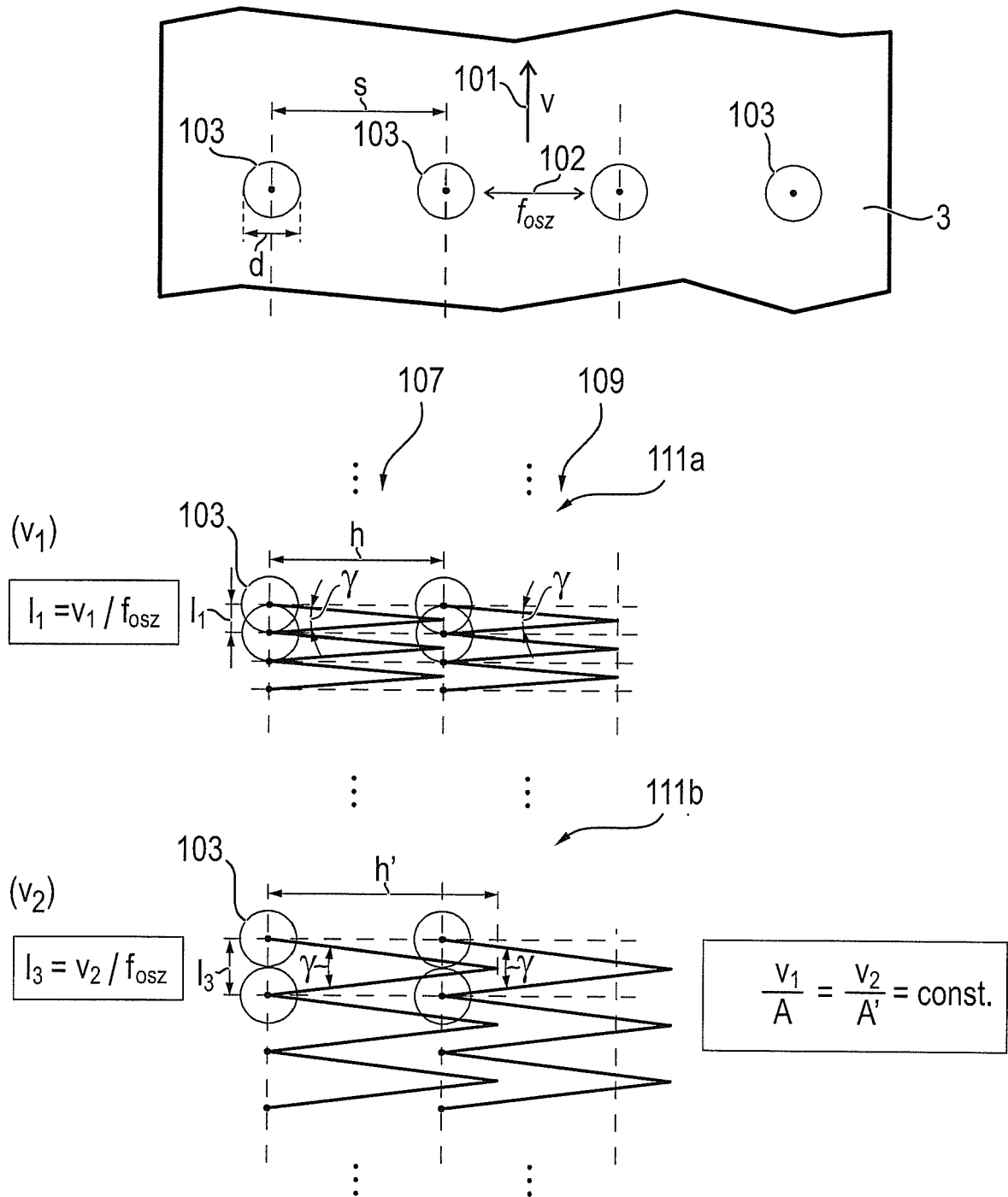
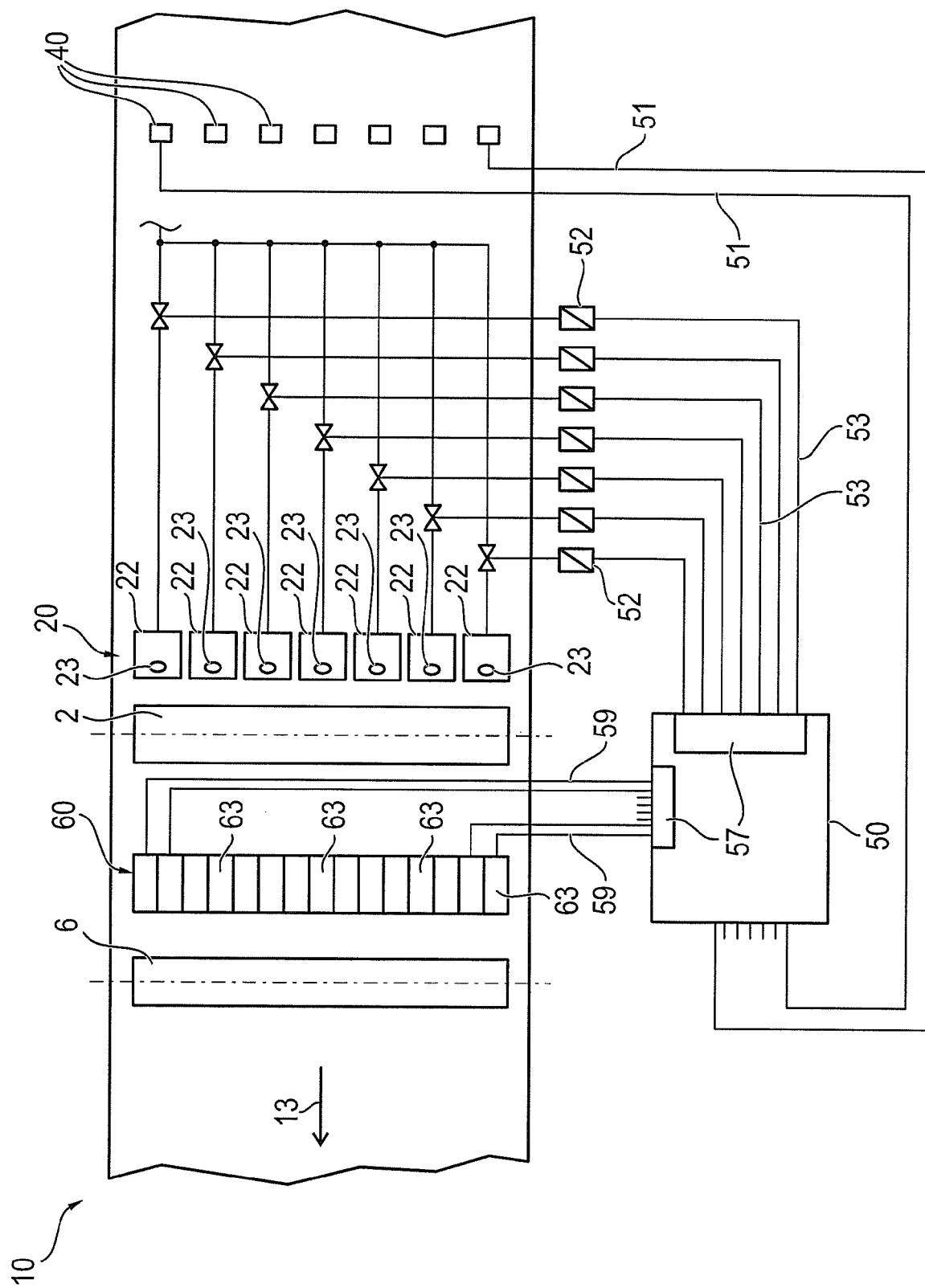


FIG. 5b





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 15 18 8474

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	CH 405 975 A (RUSTERHOLZ ERICH [CH]) 15. Januar 1966 (1966-01-15) * das ganze Dokument *	1-14	INV. B24B53/02 B24B55/08 B24B53/10
Y	US 3 167 893 A (GIARDINI DANTE S ET AL) 2. Februar 1965 (1965-02-02) * Spalte 3, Zeile 21 - Zeile 26; Abbildungen 1,2 *	1-14	
Y	US 4 150 512 A (NOVAK WALTER M [US]) 24. April 1979 (1979-04-24) * Spalte 3, Zeile 42 - Zeile 47; Abbildung 1 *	5-8	
Y	DE 42 32 830 C1 (WEBER GEORG [DE]) 21. Oktober 1993 (1993-10-21) * Ansprüche 1,9; Abbildungen 1,2 *	12,14	
Y	EP 2 476 512 A1 (BUETFERING SCHLEIFTECHNIK GMBH [DE]) 18. Juli 2012 (2012-07-18) * Absätze [0029] - [0031]; Abbildungen 3,4 *	14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. März 2016	Prüfer Kornmeier, Martin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 18 8474

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-03-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 405975 A	15-01-1966	KEINE	
US 3167893 A	02-02-1965	KEINE	
US 4150512 A	24-04-1979	KEINE	
DE 4232830 C1	21-10-1993	AT 406943 B DE 4232830 C1 IT 1272695 B	25-10-2000 21-10-1993 26-06-1997
EP 2476512 A1	18-07-2012	DE 102011002808 A1 EP 2476512 A1	19-07-2012 18-07-2012

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0724933 A1 [0002] [0046]