



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 21 B / 287 113 3	(22)	18.02.86	(44)	27.05.87
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Schwermaschinenbau-Kombinat „Ernst Thälmann“ Magdeburg, 3011 Magdeburg, PSF 77, DD
(72)	Flaxa, Volker, Dr.-Ing.; Röttger, Jürgen, Dipl.-Ing.; Ritter, Axel, Dipl.-Ing.; Guericke, Wilhelm, Prof. Dr. sc. techn.; Strümke, Manfred, Prof. Dr.-Ing.; Pechau, Gerhard, Dr.-Ing., DD

(54)	Verfahren und Vorrichtung zum Walzstababbremsen, Kühlen und Übergeben
------	---

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Abbremsen, Kühlen und Übergeben von Walzstäben in Fein- und Mittelstahlwalzwerken. Ziel der Erfindung ist, Walzstäbe mit geringstem maschinentechnischem Aufwand, bei minimalem Platzbedarf der Ausrüstungen abzubremsen, zu kühlen und auf nachfolgende Anlagen zu übergeben, wobei eine wirtschaftliche Nutzung von anfallender Wärmeenergie und eine hohe Flexibilität der Anlage gewährleistet sein muß. Die Aufgabe, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Abbremsen, Kühlen und Übergeben von Walzstäben in Fein- und Mittelstahlwalzwerken zu schaffen, wird dadurch gelöst, daß die Walzstäbe von der schnell arbeitenden Schere kommend in eine besonders ausgeführte Abbrems-, Kühl- und Übergabevorrichtung in Form eines zylindrischen Magazins geführt werden, dort zur Ruhe kommen, auf eine gewünschte Temperatur abgekühlt und anschließend auf einen Querförderer mit Rollgang gegeben werden. Weiterhin ist festzustellen, daß die Anzahl der Magazine mit ihren Zuführeinrichtungen beliebig, den technologischen Bedingungen entsprechend, festgelegt werden kann und diese hintereinander bzw. nebeneinander angeordnet werden können.

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zum Walzstababbremsen, Kühlen und Übergeben in Fein- und Mittelstahlwalzwerken, wobei die Walzstäbe, aus einer schnell arbeitenden Schere kommend, durch eine zwei- bzw. mehrstufige schnell schaltende Weiche wechselseitig in Auflaufrinnen eingeordnet zu je einer Brems-Treib-Einrichtung geführt werden, **gekennzeichnet dadurch**, daß jeder Walzstab (12), nachdem er die Brems-Treib-Einrichtung (4) durchlaufen hat, durch ein Pendelrohr (5) mit Einführvorrichtung (6) hindurchgeführt und in ein Magazin (7) mit Kassetten (10) stirnseitig eingeführt wird und infolge Reibung an den Wänden der jeweiligen Führung (11) der Kassette (10) zur Ruhe kommt sowie anschließend nach Abkühlung auf die Abgangstemperatur radial auf einem kontinuierlich arbeitenden, gegebenenfalls zusätzlich belüfteten Querförderer (8) mit Rollgang (9) abgelegt wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß jedes Pendelrohr (5) durch Takten eine Schwenkbewegung Δp schrittweise innerhalb des Winkels p ausführt.
3. Verfahren nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Abgangsgeschwindigkeit V_T des Walzstabes (12) aus der Brems-Treib-Einrichtung (4) positionsabhängig entsprechend dem Winkel Δp des Pendelrohres (5) und mittels einer Stabendenlagenauswert- und -regeleinrichtung verändert wird.
4. Verfahren nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß während einer Walzpause die Magazine (7) gedreht werden und jeweils eine neue Kassette (10) in Beschickstellung gebracht wird sowie die Pendelrohre (5) in Ausgangslage zurückgeführt werden.
5. Verfahren nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß nach Füllen der Kassetten (10) der Magazine (7) diese mittels besonders ausgeführter Klappen (15) und (16) sowie schwenkbarer Wände (13) hermetisch abgeschlossen und warmgehalten bzw. über zusätzliche Belüftung gekühlt werden.
6. Verfahren nach Punkt 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß während der Abkühlung der Walzstäbe (12) die Warmluft im Inneren des Magazins (7) abgesaugt und einer weiteren Nutzung zugeführt wird.
7. Verfahren nach Punkt 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß sämtliche Klappen (15) und (16) sowie schwenkbare Wände (13) gegebenenfalls getrennt voneinander betätigt werden können.
8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß beliebig hintereinander bzw. nebeneinander angeordnete Abbrems-, Kühl- und Übergabevorrichtungen in Form von zylindrischen Magazinen (7) innerhalb einer Adjustageanlage zwischen einer zwei- bzw. mehrstufigen Weiche (2) bzw. (23) mit Brems-Treib-Einrichtung (4) und jeweils einem Querförderer (8) mit Rollgang (9) angeordnet sind.
9. Vorrichtung nach Punkt 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß jedem Magazin (7) jeweils ein um einen Winkel p schwenkbares Pendelrohr (5) mit Einführvorrichtung (6) zugeordnet ist.
10. Vorrichtung nach Punkt 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß jedem Magazin (7), radial um eine Achse (14) des Magazins (7) eine vorher bestimmte Anzahl, vorzugsweise 8, 12, oder 16 Stück, Kassetten (10) zugeordnet ist und diese Kassetten (10) aus nebeneinander angeordneten röhrenförmigen Führungen (11) bestehen.
11. Vorrichtung nach Punkt 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß jedes Magazin (7) über die Achse (14) auf Lagerböcken (17) drehbar gelagert ist.
12. Vorrichtung nach Punkt 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß jedem Magazin (7) stirnseitig im Achsbereich Lüfter (18) zugeordnet sind.
13. Vorrichtung nach Punkt 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß jedem Magazin (7) Antriebe (21) sowie Brems- und Arretiervorrichtungen (20) zugeordnet sind.
14. Vorrichtung nach Punkt 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß jeweils zwischen Magazin (7) und der dazugehörigen Brems-Treib-Einrichtung (20), über bekannte Übertragungselemente miteinander verbunden, eine Stablagenauswert- und -regeleinrichtung (22) angeordnet ist.
15. Vorrichtung nach Punkt 10, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Kassetten (10) mittels stirnseitig angeordneten Abdichtklappen (16) wärmeisoliert und luftdicht abschließbar sind.
16. Vorrichtung nach Punkt 10, **gekennzeichnet dadurch**, daß zwischen den röhrenförmigen Führungen (11) speziell durchbrochene, schwenkbare Wände (13) angeordnet sind.
17. Vorrichtung nach Punkt 10, **gekennzeichnet dadurch**, daß im Achsbereich des Magazins (7) jeder Kassette (10) Drosselklappen (15) zugeordnet sind.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Abbremsen, Kühlen und Übergeben von Walzstäben in Fein- und Mittelstahlwalzwerken.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die bekannten Verfahren und Vorrichtungen zur Abbremsung, zum Kühlen und zum Übergeben von Walzstäben an die nachfolgende Adjustage sind gekennzeichnet durch ein Zerteilen der Walzader mittels einer Kühlbettschere in Stablängen, die dann über ein offenes bzw. geschlossenes Rinnensystem dem Kühlbett zugeführt und mittels Schwerkraftbremsung über

Aushebeschieber, teilweise ergänzt durch bekannte Bremseinrichtungen, bis zur Ruhelage abgebremst und auf ein Kühlbett übergeben werden. Die Stäbe werden entsprechend den Stabfolgezeiten, von 3–5 s bei den schnellsten Sortimenten, taktweise auf dem Kühlbett weitertransportiert und kühlen dabei auf Temperaturen von 100–200% ab. Nachteilig ist hierbei die maschinentechnisch bedingte Trennung von Abbrems-, Übergabe- und Kühlvorrichtung. Die Endwalzgeschwindigkeiten sind mit rund 20 m/s begrenzt, da sich bei weiterer Erhöhung der Geschwindigkeit unvermeidbar lange Auflaufbereiche, Schwierigkeiten bei kürzeren Aushebeschieber- und Kühlbettaktzeiten sowie Stabilisierungsprobleme mit den frei auflaufenden Stäben ergeben. Durch die Patentschriften EP 0114791, US-PS 4.054.047, DE-OS 3126811 sowie DE-OS 3142698 werden Vorrichtungen bekannt, bei denen Walzstäbe, wie oben schon genannt, in geschlossenen Führungen zur Ruhelage gebracht werden. Nachteilig ist der notwendige schnelle Schließ- und Öffnungsmechanismus des Übergabesystems zum Kühlbett hin. Auf Grund der großen Störanfälligkeit dieser schnell arbeitenden Systeme ist ein Ausfall der gesamten Walzanlage nicht ausgeschlossen, und weiterhin kann als nachteilig die große Flächenbelegung durch das vorhandene Kühlbett angesehen werden.

Um bei der kontinuierlichen und stufenweisen Materialübergabe mittels Aushebeschieber zu bleiben, wurden Modifikationen entwickelt, die es ermöglichen sollen, höhere Auflaufgeschwindigkeiten bei gleichen bzw. verkürzten Aufläufängen zu gewährleisten.

In der DE-OS 3229389 wird ein Auflaufrollgang von Kühlbetten zum stufenlosen Abbremsen von Walzstäben in der Querbewegung beschrieben.

Des weiteren werden durch die DD-PS 116770 und die DE-OS 3114950 und 3126811 besonders ausgeführte Zusatzbremseinrichtungen in Verbindung mit Abdeckungen angeführt, welche o. g. kurze Auflaufager gewährleisten sollen. Diese Einrichtungen haben den Nachteil, daß eine Querbewegung des auflaufenden Stabes in seiner Bremsphase erfolgen muß, welches bei hohen Auflaufgeschwindigkeiten zu instabilem Stabaufbau und Übergabeproblemen auf das Kühlbett führt. Außerdem ergeben sich Probleme bei der technischen Realisierung von Kühlbettaktzeiten unter 3 s. Ebenfalls wirkt sich bei einer eventuellen Sekundärwärmenutzung die üblicherweise große Kühlbettofläche negativ aus.

Durch die DD-PS 220693 und 220694 werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Wärmerückgewinnung an Kühlbetten der Metallurgie bekannt, wobei unter der gesamten Kühlbettofläche mit einem Kühlmedium durchflossene Kühlelemente angeordnet sind. Die durch das Kühlmedium vom Walzgut aufgenommene Wärme wird einer weiteren Nutzung zugeleitet. Nachteilig ist hierbei, daß nur ein geringer Teil der abgegebenen Strahlung und Konvektion durch das vorhandene Kühlmedium aufgenommen werden kann. Nachteilig für alle aufgeführten Vorrichtungen ist weiterhin, daß bei Ausfall eines Aggregates der Kühlbettogruppe die gesamte Walzanlage stillgelegt werden muß. Es bestehen keine Möglichkeiten, mit gedrosselter Walzleistung den Adjustagebereich weiter zu betreiben und somit den Produktionsausfall klein zu halten.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist, Walzstäbe mit geringstem maschinentechnischem Aufwand bei minimalem Platzbedarf der Ausrüstungen abzubremesen, zu kühlen und auf nachfolgende Anlagen zu übergeben, wobei eine wirtschaftliche Nutzung von anfallender Wärmeenergie und eine hohe Flexibilität der Anlage gewährleistet sein muß.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Abbremsen, Kühlen und Übergeben von Walzstäben in Fein- und Mittelstahlwalzwerken zu schaffen, wobei der Adjustageprozeß stabilisiert und beschleunigt wird und das Walzgut einen Abkühlprozeß erfährt, der zu einer Veredelung des Werkstoffes führt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Walzader in bekannter Weise, aus der Walzstraße kommend, durch eine schnell arbeitende Schere in Walzstablängen geschnitten wird. Der Bereich der maximalen durch die Anordnung realisierbaren Stabfolgefrequenzen liegt bei $f_s = 0,5 \dots 1,2$ Stäbe je Sekunde. Durch eine unmittelbar sich anschließende Ablenkvorrichtung in Form einer zwei- bzw. mehrstufigen schnell schaltenden Weiche werden die einzelnen Walzstäbe wechselseitig über Auflaufrinnen mit je einer Bremstreibeinrichtung erfindungsgemäß zu je einem Pendelrohr mit Einführvorrichtung geführt. Durch Takten des jeweiligen Pendelrohres, welches um einen Winkel ρ schwenkbar ist, wird der jeweilige Walzstab in die entsprechende Führung einer Kassette innerhalb einer Abbrems-, Kühl- und Übergabevorrichtung in Form eines Magazins eingeleitet. Dieses erfolgt stirnseitig des Magazins, wobei der Walzstab infolge Reibung an den Wänden der Führungen zur Ruhe kommt. Der vorhandene Rutschweg s_B ist von der Position des Pendelrohres abhängig, so daß die Abgangsgeschwindigkeit aus der Brems-Treib-Einrichtung positionsabhängig entsprechend dem Winkel des Pendelrohres

verändert wird ($V_T \approx \sqrt{19,82 \cdot s_B \cdot \mu / \cos(\rho/2)}$).

Der Istrutschweg des Stabes ist zusätzlich von einer Vielzahl nicht genau erfaßbarer Randbedingungen abhängig. Deshalb wird mittels einer geeigneten Stablagenauswert- und -regeleinrichtung im Magazin gegebenenfalls eine Korrektur der Abgangsgeschwindigkeit der Brems-Treib-Einrichtung vorgenommen.

Die nachfolgende Walzpause wird dazu genutzt, um das (die) Magazin(e) zu drehen und eine weitere Kassette in Beschickstellung zu bringen. Gleichzeitig wird (werden) das/die Pendelrohr(e) in die Ausgangslage zurückgeführt. Nachdem jede einzelne Kassette gefüllt wurde, wird diese mittels Klappen hermetisch abgeschlossen und entsprechend den technologischen Bedingungen warmgehalten bzw. über zusätzliche Belüftung gekühlt.

Nach Erreichen der Abgangstemperatur werden die einzelnen Walzstäbe seitlich auf kontinuierlich arbeitende, gegebenenfalls zusatzbelüftete Querförderer abgelegt.

Weiterhin erfindungsgemäß ist, daß während der Abkühlung der Walzstäbe die Warmluft im Inneren des Magazins abgesaugt und einer weiteren Nutzung zugeführt wird. Sämtliche Klappen innerhalb des Magazins können getrennt voneinander betätigt werden. Die erfindungsgemäße Abbrems-, Kühl- und Übergabevorrichtung in Form einer beliebigen Anzahl hintereinander oder nebeneinander angeordneter Magazine zur Durchführung des

Verfahrens ist innerhalb der Adjustageanlage zwischen einer zwei- bzw. mehrstufigen schnellschaltenden Weiche mit nachfolgender Brems-Treib-Einrichtung und einem Querförderer vorgesehen. Jedes Magazin besteht den technologischen Bedingungen entsprechend aus einer vorher festgelegten Anzahl röhrenförmiger Führungen, welche nebeneinander angeordnet sind und Kassetten bilden. Die Kassetten sind radial um die Achse des Magazins angeordnet, wobei die Anzahl der Kassetten vorzugsweise 8, 12 oder 16 Stück beträgt. Die Kassetten sind wärmeisoliert und luftdicht abschließbar. Das gesamte Magazin ist über die o. g. Achse auf Lagerböcken drehbar gelagert. Die röhrenförmigen Führungen werden durch schwenkbare Wände voneinander getrennt, so daß eine Stabentnahme in radialer Richtung gewährleistet ist. Weiterhin sind die Trennwände mit speziell angeordneten Durchbrüchen versehen, die einen hohen Kühlluftdurchsatz ermöglichen. Im Achsenbereich des Magazins sind jeder Kassette Drosselklappen zugeordnet, welche eine Regelung des Kühlluftdurchsatzes gewährleisten. Im stirnseitigen Bereich des Magazins sind Abdichtklappen vorgesehen.

Erfindungsgemäß ist weiterhin jedem Magazin ein um einen Winkel ρ schwenkbares Pendelrohr mit Einführvorrichtung zugeordnet. Die Kühlluftzufuhr bzw. Absaugung der Warmluft erfolgt mittels Lüfter im Achsbereich des Magazins. Die Bewegung sämtlicher Klappen wird über vorzugsweise pneumatisch bzw. elektrisch betätigte Gestänge realisiert. Zum notwendigen Antrieb des Magazins sowie zur Lagefixierung beim Beschicken und Entleeren sind Elektromotore und bekannte Brems- und Arretiervorrichtungen vorgesehen. Zusätzlich ist am Magazin eine Auswert- und Regeleinrichtung zur Erfassung der Stablage angeordnet, welche mit der Brems-Treib-Einrichtung über bekannte Übertragungselemente verbunden ist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anhand zweier Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: Darstellung der Adjustageanlage in zweistufiger Ausführung

Fig. 2: Seitenansicht des Magazins

Fig. 3: Vorderansicht des Magazins

Fig. 4: Darstellung der Adjustageanlage in mehrstufiger Ausführung

Die Adjustageanlage nach Fig. 1 besteht aus einer schnell arbeitenden Schere 1, einer Ablenkvorrichtung in Form einer zweistufigen schnell schaltenden Weiche 2, zwei Auflaufrinnen 3 mit je einer Brems-Treib-Einrichtung 4, denen je ein Pendelrohr 5 mit Einführvorrichtung 6 zugeordnet ist, dazugehörig je eine Abbrems-, Kühl- und Übergabevorrichtung in Form eines Magazins 7 sowie jeweils einem Querförderer 8 mit Rollgang 9. Gemäß Fig. 2 und 3 besitzen die Magazine 7 jeweils eine zylindrische Grundform, wobei jedem Magazin 7 fest angeordnete, sternförmig axialsymmetrische Kassetten 10 (vorzugsweise 8, 12 oder 16 Stk.), bestehend aus einer vorher bestimmten Anzahl röhrenförmiger Führungen 11, zugeordnet sind. Die Anzahl der Führung 11 je Kassette 10 ist so ausgelegt, daß mindestens die Hälfte der Walzstäbe 12 einer Walzader in jeder Kassette 10 abgelegt wird. Die andere Hälfte wird in dem dazu parallel angeordneten Magazin 7 in gleicher Weise abgelegt. Die Kassetten 10 sind wärmeisoliert und luftdicht ausgeführt. Die röhrenförmigen Führungen 11 werden durch schwenkbare Wände 13 voneinander getrennt. Weiterhin sind die schwenkbaren Wände 13 mit speziell angeordneten Durchbrüchen, welche einen hohen Kühlluftdurchsatz gewährleisten, versehen. Im Bereich der Achse 14 der Magazine 7 sind jeder Kassette 10 Drosselklappen 15 zugeordnet. Im stirnseitigen Bereich der Magazine 7 sind Abdichtklappen 16 vorgesehen. Die Achse 14 ist auf Lagerböcken 17 drehbar gelagert angeordnet, wobei im Achsbereich Lüfter 18 vorgesehen sind, welche über den vorhandenen Hohlraum 19, zwischen den Kassetten 10 und der Achse 14 die Warmluft absaugen.

Zur notwendigen Lagefixierung beim Beschicken und Entleeren des Magazins 7 ist eine bekannte Brems- und Arretiervorrichtung 20 vorgesehen. Der Antrieb 21 der Magazine 7 erfolgt getrennt über Elektromotoren. Zusätzlich ist am Magazin 7 jeweils zur Erfassung der Stablage eine Auswert- und Regeleinrichtung 22 angeordnet, welche mit der Brems-Treib-Einrichtung 4 über bekannte Übertragungselemente in Verbindung steht. Die Fig. 4 stellt ein zweites Ausführungsbeispiel der gesamten Adjustageanlage vor. Diese Ausführung unterscheidet sich zum ersten Ausführungsbeispiel dadurch, daß statt einer zweistufigen schnell schaltenden Weiche 2 nach Fig. 1 eine mehrstufige Weiche 23 nach der schnell arbeitenden Schere 1 angeordnet ist, so daß den technologischen und ökonomischen Anforderungen entsprechend eine beliebige Anzahl Magazine 7 mit den dazugehörigen Zuführeinrichtungen eingesetzt werden kann.

Die Vorteile aus der Erfindung sind folgende:

Durch die Verwendung der erfindungsgemäßen Magazine 7, in welchen Abbrems-, Kühl- und Übergabevorrichtung zu einer Vorrichtung zusammengefaßt sind, ist die Produktionsflächenbelegung geringer als bei herkömmlichen Anlagen mit gleicher Durchsatzleistung. Bei Anordnung mehrerer Magazine 7 und bei Ausfall eines dieser Magazine 7 besteht die Möglichkeit, die Produktion mit gedrosselter Walzleistung weiterzuführen. Weiterhin können mit dieser Anlage höhere Stabfolgefrequenzen realisiert werden. Eine Begrenzung liegt hierbei nur in der ökonomisch vertretbaren Gesamtanlagenlänge und der Dynamik der vorhandenen Scheren- und Weichenanlagen. Durch die Konzentrierung des Wärmestroms im Hohlraum 19 des Magazins 7 kann ein größerer Anteil Wärme einer weiteren Verwendung zugeführt werden als bei herkömmlich bekannten Einrichtungen. Des weiteren ist während der Walzstabzuführung ein stabiler Stablauf gewährleistet, da keine Querbewegung des Walzgutes vorgesehen ist. Zusätzlich ermöglicht die Erfindung, den technologischen Erfordernissen entsprechend, das Walzgut verzögert oder beschleunigt abzukühlen.

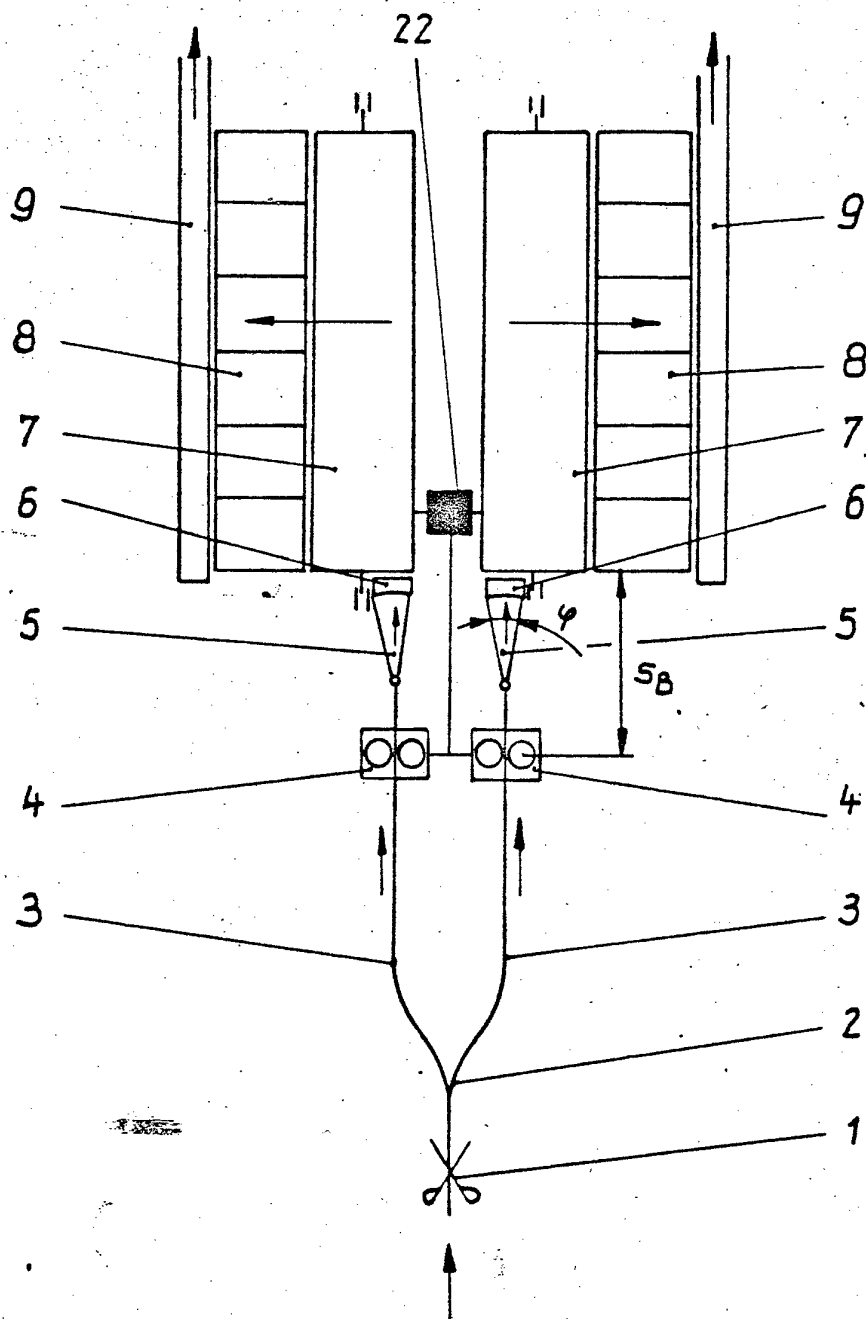


Fig. 1

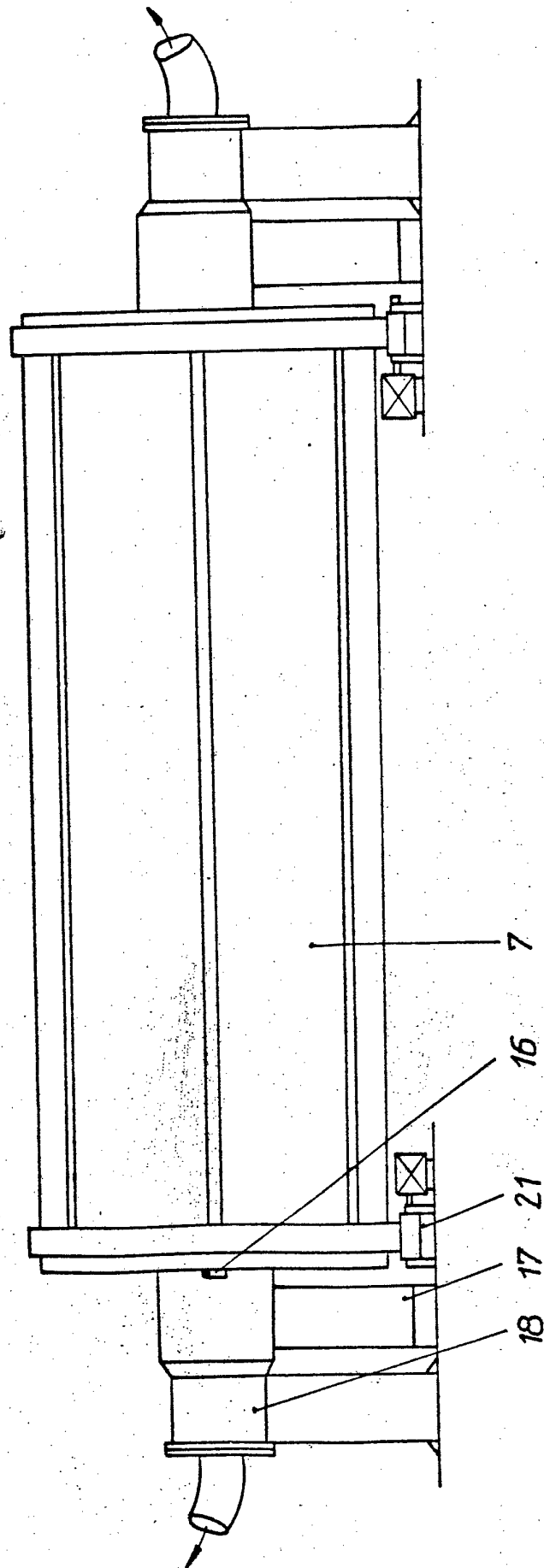


Fig. 2

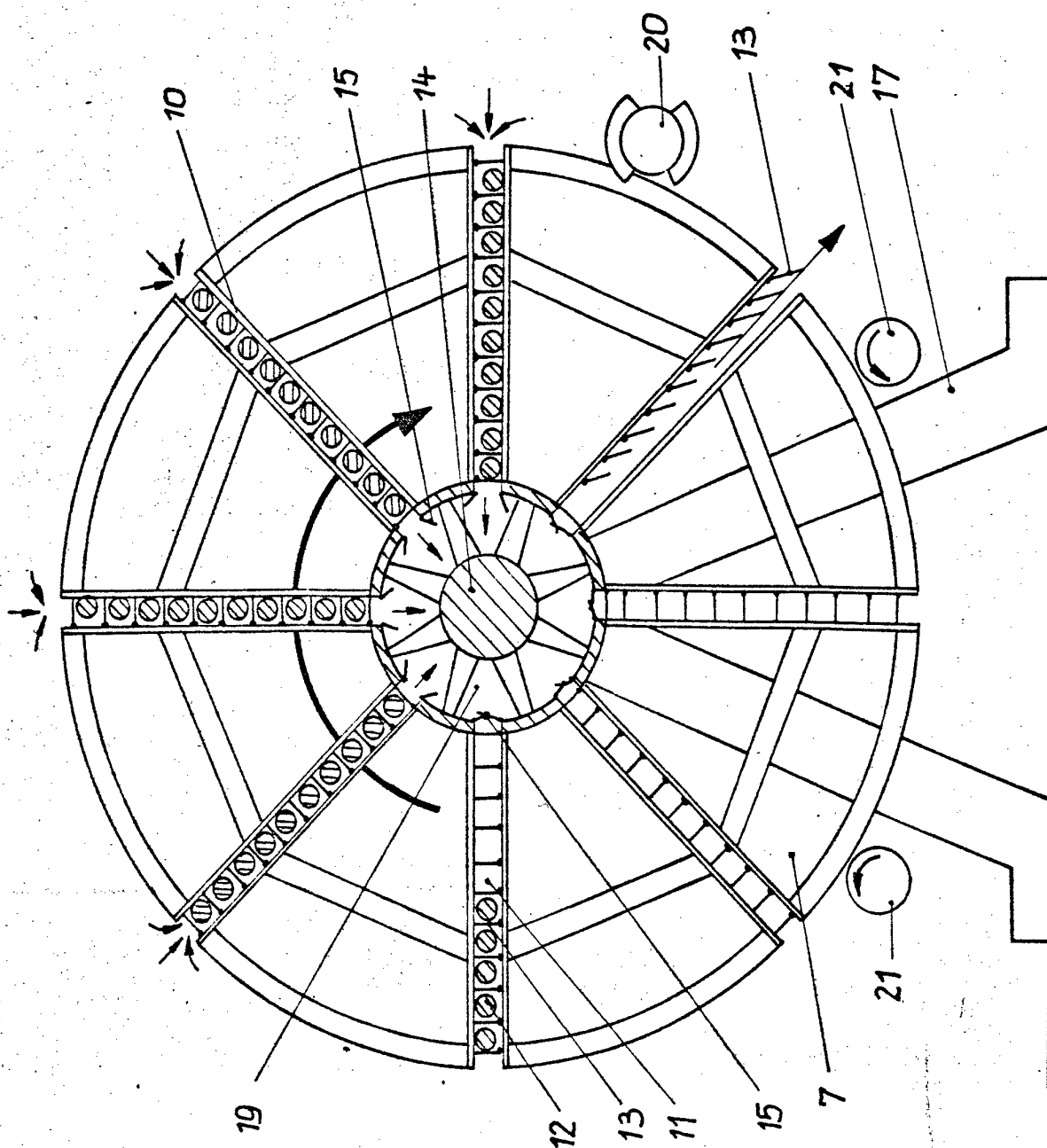


Fig. 3

