

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **87102267.9**

51 Int. Cl.⁴: **F 27 B 9/38, F 27 B 9/24**

22 Anmeldetag: **18.02.87**

30 Priorität: **22.02.86 DE 3605725**

71 Anmelder: **Mahler Dienstleistungs-GmbH**
Löten-Härten-Anlagenbau, Fritz-Müller-Strasse 95,
D-7300 Esslingen (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **09.09.87**
Patentblatt 87/37

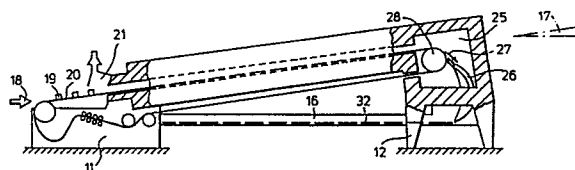
72 Erfinder: **Warga, Dieter, Gerhard-Hauptmann-Strasse 1,**
D-7302 Ostfildern 2 (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT CH DE ES FR GB IT LI SE**

74 Vertreter: **Patentanwälte Kohler - Schwindling - Späth,**
Hohentwielstrasse 41, D-7000 Stuttgart 1 (DE)

54 **Durchlaufofen.**

57 Ein Durchlaufofen (10) weist ein Ofenteil (15) und ein Förderband (20) auf, das Werkstücke, insbesondere Sinter Teile (19) durch den Ofenteil (15) hindurch zu einer ersten Abgabestation (33) hin fördert. Eine zweite Abgabestation (35) ist zur Entnahme der Werkstücke aus dem Ofenteil (15) vorgesehen. Um die Entnahme der Werkstücke zu mechanisieren, ist an den Ofenteil (15) eine Weiche (30) anschließbar, über die die Werkstücke unter Schwerkrafteinfluß wahlweise zur ersten (33) oder zur zweiten (35) Abgabestation gelangen.



0235672

Anmelder:
Mahler Dienstleistungs-GmbH
Löten-Härten-Anlagenbau
Fritz-Müller-Straße 95
7300 Esslingen

Stuttgart, den 13. Februar 1987
P 4784 EP W/Wu

Vertreter:
Patentanwälte
Köhler-Schwindling-Späth
Hohentwielstraße 41.
7000 Stuttgart 1

Durchlaufofen

Die Erfindung betrifft einen Durchlaufofen mit einem Ofenteil zum Wärmen der Werkstücke, einen Kühlteil zum anschließenden Abkühlen der Werkstücke und einem Förderband, das Werkstücke durch den Ofenteil und den Kühlteil hindurch zu einer ersten Abgabestation hin fördert, wobei eine zweite Abgabestation zur Entnahme von Werkstücken aus dem Ofenteil vorgesehen ist.

Aus der DE-AS 26 01 658 ist ein Förderband-Durchlaufofen bekannt, wie er zur Wärmebehandlung von Sinterteilen verwendet wird. Diese Durchlauföfen sind so ausgebildet, daß die Sinterteile von einer Aufgabestation mittels eines Förderbandes in einen Ofenteil gefördert werden, in dem sie nacheinander eine sogenannte Stearatzone, die zum Verdampfen des in den Sinterteilen vorhandenen Stearats dient und dann eine sogenannte Sinterzone durchlaufen, in der der eigentliche Sinterprozeß stattfindet. In der Sinterzone nehmen die Sinterteile eine Temperatur von ca. 1100°C an. Üblicherweise schließt sich an den Ofenteil des Durchlaufofens dann ein Kühlteil mit einer langgestreckten Kühlzone an, in der die Sinterteile wieder auf Raumtemperatur gebracht werden. Am Ende des Kühlteils können die Sinterteile dann von einer Abgabestation des Förderbandes wieder entnommen werden. Der gesamte Prozeß von der Aufgabestation bis zur Abgabestation spielt sich dabei abgeschlossen unter Schutzgasatmosphäre ab.

Es ist bekannt, derartige Öfen dadurch zu modifizieren, daß man am Ende des Ofenteils eine seitliche Eingriffsmöglichkeit in den Ofen, d.h. eine zweite Abgabestation, schafft. Diese Abgabestation weist dabei eine verschließbare Klappe auf, um die Schutzgasatmosphäre im Ofen nicht zu stören, solange kein Eingriff erfolgt.

Eine solche zweite Abgabestation wird dazu verwendet, um Sinterteile, die gerade den Ofenteil verlassen haben und sich noch auf Betriebstemperatur von beispielsweise 1100° C

befinden, unmittelbar entnehmen und im betriebswarmen Zustand einer weiteren Bearbeitungsstation, beispielsweise einer Presse, zuführen zu können.

Hierzu hat man sich bislang rein manueller Methoden bedient, indem ein Arbeiter die Klappe der zweiten Abgabestation öffnete und dann mittels geeigneter wärmebeständiger Greifwerkzeuge die betriebswarmen Sinterteile vom Förderband entnahm und dann entweder auf eine andere Fördereinrichtung umsetzte oder direkt der weiteren Bearbeitungsstation zuführte. Die nicht entnommenen Sinterteile passieren in diesem Falle die zweite Abgabestation und werden in der eingangs beschriebenen Weise in der Kühlzone des Kühlteils wieder auf Raumtemperatur gebracht, sodaß sie entweder anderweitigen Zwecken zugeführt oder erneut durch Durchlaufen des Ofenteils auf Betriebstemperatur gebracht werden können.

Es liegt auf der Hand, daß diese bekannte Vorgehensweise zum seitlichen Entnehmen von Sinterteilen am Ende des Ofenteiles sehr umständlich ist, Arbeitskraft bindet und keine automatisierten Fertigungsverfahren gestattet.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Durchlaufofen der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß eine Entnahme der betriebswarmen Werkstücke im oder am Ende des Ofenteils ohne manuell zu handhabende Entnahmewerkzeuge möglich ist, so daß der Fertigungsverfahren regelmäßiger, damit weniger störungsanfällig und automatisierbar erfolgt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zwischen Ofenteil und Kühlteil eine Weiche vorgesehen ist, über die die Werkstücke unter Schwerkrafteinfluß wahlweise entweder zum Kühlteil mit daran anschließender erster Abgabestation oder direkt zur zweiten Abgabestation gelangen.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird damit vollkommen gelöst, weil mit wahlweisem Zugriff die Weiche verstellt werden kann, sodaß die Werkstücke, beispielsweise die Sinterteile, unter Schwerkrafteinfluß entweder der ersten Abgabestation, beispielsweise am Ende einer dem Ofenteil nachgeschalteten Kühlzone eines Kühlteils oder aber der zweiten Abgabestation beispielsweise zum Umsetzen auf eine Presse oder dergleichen zugeführt werden können. Dadurch, daß die Werkstücke nur unter Schwerkrafteinfluß ihren Weg durch die Weiche nehmen, sind komplizierte Verstelleinrichtungen, wie sie an Punkten hoher Betriebstemperaturen nur mit großen Schwierigkeiten einzusetzen sind, nicht erforderlich.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Weiche am unteren Ende einer an das Ende des Ofenteils angeschlossenen Rutsche angeordnet und umfaßt unterschiedlich gerichtete Bahnstücke, insbesondere ein Kurvenstück, sowie ein Geradenstück, die wahlweise an das Ende der Rutsche anschließbar sind.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Werkstücke unmittelbar von der Fördereinrichtung, beispielsweise einem Förderband, auf ein raumfestes Element, nämlich die Rutsche gelangen, während sich erst am Ende der Rutsche die eigentliche Weiche befindet, die die Werkstücke in die eine oder andere

Richtung lenkt. Die beweglichen Teile befinden sich somit bereits in einem gewissen Abstand von den auf hoher Betriebstemperatur liegenden Bereichen des Ofenteils, sodaß die Anlage insgesamt wenig stör anfällig ist.

Bei einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist die Weiche selbst als Rutsche am Ende des Ofenteils ausgebildet, wobei zwei Leitbleche T-förmig stumpf miteinander verbunden und derart schwenkbar angeordnet sind, daß in der einen Schwenkstellung die Werkstücke über das eine Leitblech zur ersten Abgabestation und in der anderen Schwenkstellung die Werkstücke über das andere Leitblech zur zweiten Abgabestation rutschen.

Zwar befindet sich bei diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung die als Rutsche ausgebildete Weiche in etwas größerer Nähe zum betriebswarmen Teil des Ofens, aufgrund der extrem einfachen Konstruktion der Weiche ist jedoch auch in diesem Falle ein störungsfreier Betrieb gewährleistet. Von Vorteil ist die bei diesem Ausführungsbeispiel vorgesehene Ausbildung der Weiche für die Anwendungsfälle, bei denen sich die erste und die zweite Abgabestation in einander gegenüberliegenden Positionen befinden.

Wie bereits eingangs angedeutet, kann der erfindungsgemäße Durchlaufofen mit besonderem Vorteil dann eingesetzt werden, wenn die Werkstücke Sinterteile sind und der Ofenteil sowie der Kühlteil schutzgasdicht ausgebildet sind.

In diesem Falle ist es besonders bevorzugt, wenn der Übergang vom Ende der Fördereinrichtung des Ofenteils zum Anfang der Fördereinrichtung des Kühlteils als schutzgasdichter Kanal ausgebildet ist.

Dies hat nämlich den Vorteil, daß die Weiche, gegebenenfalls mit Rutsche, im schutzgasdichten Kanal angeordnet sein kann, sodaß der gesamte Umlenkvorgang in der Weiche ebenfalls unter Schutzgasatmosphäre stattfindet.

Schließlich kann mit weiterem Vorteil der erfindungsgemäße Durchlaufofen so ausgebildet sein, daß die Werkstücke auf der Fördereinrichtung auf zur Förderrichtung geneigten Linien angeordnet sind.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Werkstücke sich einzeln der vorderen Übergabekante am Ende der Fördereinrichtung nähern, sodaß trotz großer Packungsdichte auf der Fördereinrichtung, beispielsweise am Förderband, die Werkstücke dadurch vereinzelt werden, daß sie nacheinander beispielsweise auf die Rutsche gelangen.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1

und 2 eine Seitenansicht und eine Draufsicht, teilweise aufgebrochen, eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Durchlaufofens;

Fig. 3 eine Draufsicht auf ein erfindungsgemäß bestücktes Förderband, in stark vergrößertem Maßstab;

Fig. 4

und 5 weitere stark schematisierte und verkleinerte Ansichten weiterer Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Durchlauföfen;

Fig. 6 eine Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels, ähnlich Fig. 1, jedoch teilweise abgebrochen, zur Veranschaulichung der Funktionsweise einer Ausführungsform einer Weiche;

Fig. 7 einen stark vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 6 zur Erläuterung der dort dargestellten Weiche.

In Fig. 1 ist 10 insgesamt ein Förderband-Durchlaufofen, wie er zum Hart- und Hochtemperaturlöten, Blankglühen und Härten unter kontrollierter Atmosphäre mit kontinuierlichem Bearbeitungsprozess eingesetzt werden kann. Die Einrichtungen

zum Heizen, Regeln, Zu- und Abführen von Schutzgas und dgl. sind an sich bekannt und der Übersichtlichkeit halber in den Fig. 1 und 2 nicht dargestellt.

Man erkennt in den Fig. 1 und 2 einen Ofenteil 15 sowie einen räumlich davon getrennten Kühlteil 16, der sich neben dem Ofenteil 15 parallel zu diesem erstreckt.

Fig. 1 zeigt, daß der Ofenteil 15 in Förderrichtung leicht ansteigend ausgebildet ist, wobei der Anstiegswinkel 17 vorzugsweise etwa 10° beträgt.

Am Anfang des Ofenteiles 15 ist mit 18 eine Aufgabestation für Sinterteile 19 angedeutet, die dort auf ein erstes Förderband 20 aufgesetzt werden. Das erste Förderband 20 gelangt unter leichtem Anstieg entsprechend dem Winkel 17 in einen Eingang 21 des Ofenteils 15, durchläuft dort in an sich bekannter Weise zunächst eine in Fig. 2 angedeutete Stearatzone 22 und alsdann eine Sinterzone 23.

Schließlich gelangen die Sinterteile 19 auf dem ersten Förderband 20 in eine Endkammer 25, die sich am obersten Punkt des Ofenteils 15 befindet.

Die Sinterteile 19 fallen nun über eine Kante einer das Ende des ersten Förderbandes 20 bildende Transportwalze 28 in Richtung eines Pfeiles 27 auf eine Rutsche 26, die sich innerhalb eines gasdichten Kanals 29 hinüber zum Kühlteil 16 erstreckt.

Die Rutsche 26 mündet dort in einer als Schieber ausgebildeten Weiche 30, die in Fig. 2 in horizontaler Richtung ver-

schiebbar angeordnet ist. In der in Fig. 2 eingezeichneten Stellung mündet die Rutsche 26 in ein Kurvenstück 31 der Weiche 30, so daß die Sinterteile 19 auf ein zweites Förderband 32 des Kühlteils 16 gelangen. Nach Durchlaufen einer Kühlzone 24 des Kühlteils 16 sind die Sinterteile 19 schließlich an einer ersten Abgabestation 33 am Ende des zweiten Förderbandes 32 abnehmbar.

Wird die Weiche 30 hingegen in die in Fig. 2 nicht eingezeichneten Stellung durch Verschieben nach links umgelegt, so mündet die Rutsche 26 in ein Geradenstück 34 der Weiche 30 und die Sinterteile 19 rutschen durch die Weiche 30 durch in eine zweite Abgabestation 35, die beispielsweise zu einer Presse 36 führen kann.

Die Wirkungsweise des Förderband-Durchlaufofens 10 gemäß den Fig. 1 und 2 ist wie folgt:

Die Sinterteile 19 werden an der Aufgabestation 18 auf das erste Förderband 20 aufgesetzt und durchlaufen den aufgeheizten Ofenteil 15 mit seiner Stearatzzone 22, in der das Stearat der Sinterteile 19 verdampft wird und seiner Sinterzone 23. Durch den Aufheizvorgang ist der Ofenteil 15 mit heißem Schutzgas gefüllt, wobei dieses heiße Schutzgas danach strebt, nach oben zu steigen, so daß der Punkt der höchsten Temperatur sich im Bereich der Endkammer 25 befindet. Da die Endkammer 25 jedoch nach oben gekapselt ist und nur nach unten über die Rutsche 26 ein Ausgang besteht, kann das erhitzte Schutzgas aus der Endkammer 25 nicht entweichen, was zu besonders geringen Wärmeverlusten führt.

Wenn Sinterteile 19 behandelt werden, die anschließend, d.h. im noch warmen Zustand, auf der Presse 36 weiterbearbeitet werden sollen, so befindet sich die Weiche 30 in der in Fig. 2 nicht eingezeichneten Stellung und die ankommenden Sinterteile 19 rutschen unmittelbar zur Presse 36 durch.

Wenn jedoch nun mehr Sinterteile 19 an der Presse 36 ankommen, als diese momentan verarbeiten kann, beispielsweise deswegen, weil das erste Förderband 20 mit zu vielen Sinterteilen 19 bestückt wurde oder weil sich aufgrund einer Störung im Bereich der Presse 36 ein Stau bildet, so wird die Weiche 30 in die in Fig. 2 eingezeichnete Stellung umgelegt und die momentan nicht benötigten warmen Sinterteile 19, die von der Rutsche 26 herkommen, gelangen auf das zweite Förderband 32 und werden behutsam abgekühlt. Sie können nun entweder anderweitig verwendet oder aber nochmals in einem erneuten Durchgang dem Ofenteil 15 zugeführt werden.

Fig. 3 zeigt, in stark vergrößertem Maßstab, eine Draufsicht auf das erste Förderband 20 im Bereich der Transportwalze 28. Man erkennt, daß die Sinterteile 19 entlang von Linien 40 angeordnet sind, die zur Förderrichtung geneigt verlaufen, beispielsweise unter 45° . Auf diese Weise wird sichergestellt, daß trotz relativ hoher Packungsdichte auf dem ersten Förderband 20 die Sinterteile 19 nacheinander über die äußere Kante der Transportwalze 28 auf die Rutsche 26 fallen. In Fig. 3 erkennt man, daß ein Sinterteil 19a bereits über die Kante der Transportwalze 28 herübergerutscht ist, es werden nacheinander die Sinterteile 19b, dann 19c und dann 19d folgen und so fort.

Am Ausgang der Weiche 30 werden daher die Sinterteile 19, 19a, 19b, 19c, 19d ... vereinzelt erscheinen, so daß von Sinterteil zu Sinterteil eine Entscheidung getroffen werden kann, ob die Weiche 30 umgelegt werden soll oder nicht.

Fig. 4 zeigt ein weiteres, stark schematisiertes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Förderband-Durchlauf-ofens. Mit 15' und 16' sind wiederum Ofenteil und Kühlteil angedeutet und man erkennt, daß der Ofenteil 15' horizontal, jedoch oberhalb des Kühlteils 16' verläuft. Der gasdichte Kanal 29' ist wiederum an einer Position entsprechend Fig. 1 und 2 angeordnet. Die Aufgabestation 18' und die erste Abgabestation 33' befinden sich bei diesem Ausführungsbeispiel übereinander. Schließlich ist mit 16a' angedeutet, daß das Kühlteil 16' auch anders abgewinkelt verlaufen kann, sich also nicht notwendigerweise parallel unterhalb des Ofenteils 15' erstrecken muß.

In einer ähnlichen Darstellung, wie sie Fig. 5 zeigt, verläuft bei einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung der Ofenteil 15'' wieder horizontal, der Übergang zu dem Kühlteil 16'' wird wiederum über einen gasdichten Kanal 29'' hergestellt, der Kühlteil 16'' verläuft jedoch in Förderrichtung ansteigend, so daß sich die Aufgabestation 18'' und die erste Abgabestation 33'' wieder auf derselben Höhe befinden.

Es versteht sich, daß die schematischen Darstellungen, wie sie die Fig. 4 und 5 zeigen, in entsprechender Variation noch weitergebildet werden können.

Fig. 6 zeigt in teilweise abgebrochener Darstellung ähnlich Fig. 1 eine Variante mit einer anders ausgebildeten Weiche 50.

Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist zunächst das durch die Transportwalze 28 dargestellte Ende des ersten Förderbandes 20 schräg über dem Anfang des zweiten Förderbandes 32a angeordnet, wobei jedoch das zweite Förderband 32a nicht parallel und gegenläufig zum ersten Förderband 20 angeordnet ist, wie es bei den Ausführungsbeispielen der Fig. 1, 2, 4 und 5 der Fall war, das zweite Förderband 32a ist vielmehr in vorderer Verlängerung des ersten Förderbandes 20 angeordnet, sei es in geradliniger, sei es in abgewinkelter Anordnung, je nach vorliegenden Raumverhältnissen.

Schräg unterhalb der Transportwalze 28 und zwar in Richtung auf das zweite Förderband 32a hin ist die Weiche 50 angeordnet, deren Funktionsweise im einzelnen Fig. 7 zu entnehmen ist.

Man erkennt aus Fig. 7, daß die Weiche 50 ein erstes Leitblech 51 aufweist, das um eine erste raumfeste Achse 52 drehbar ist. Etwas von der ersten Achse 52 beabstandet befindet sich am ersten Leitblech 51 eine zweite Achse 53, an der ein zweites Leitblech 54 angelenkt ist. Das gegenüberliegende freie Ende des zweiten Leitblechs 54 gleitet beispielsweise auf einem Untergrund, der in Fig. 7 mit 55 angedeutet ist.

Bei der in Fig. 7 durchgezogen eingezeichneten Stellung der Weiche 50 gleiten vom ersten Förderband 20 abrutschende Sinterteile 19 auf das erste Leitblech 51, das die Sinter-

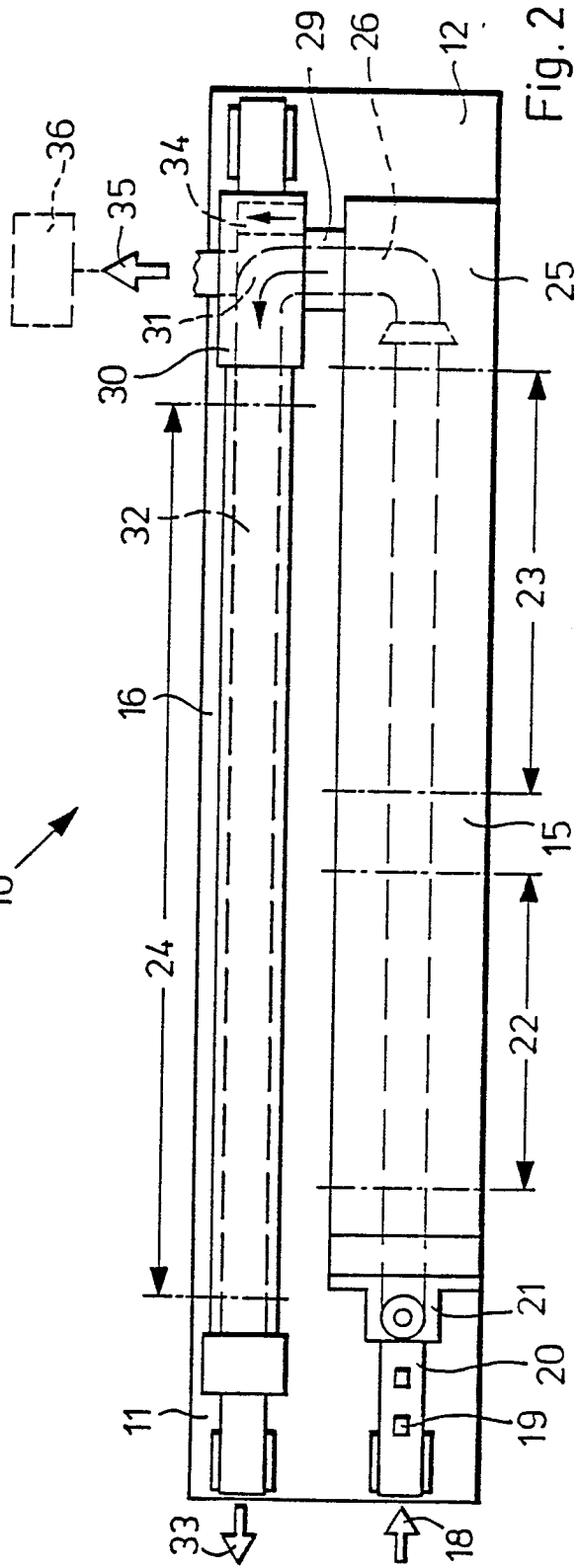
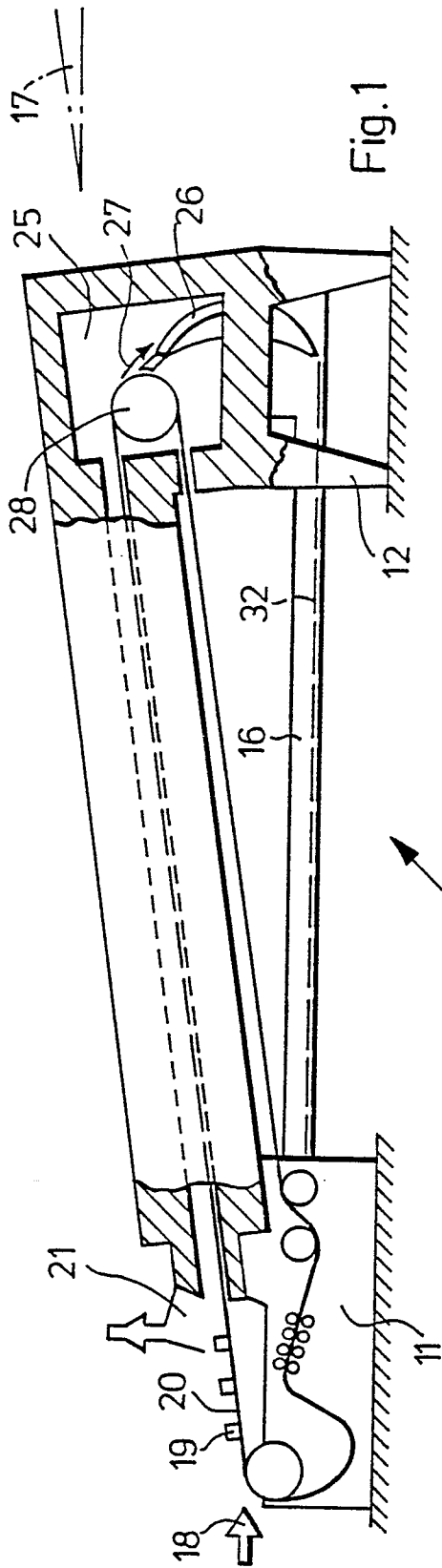
teile 19 auf das zweite Förderband 32a umlenkt. Die durchgezogen eingezeichnete Stellung der Weiche 50 in Fig. 7 entspricht somit funktional der in Fig. 2 eingezeichneten Stellung der dortigen Weiche 30.

Wird nun jedoch die Weiche 50 umgelegt, gelangt sie in die gestrichelt eingezeichnete Stellung, in der das erste Leitblech 51 aus der Bewegungsbahn des herabrutschenden Sinterteiles 19 weggeschwenkt ist, so daß das Sinterteil 19 auf die Oberfläche des nun freiliegenden zweiten Leitbleches 54 gelangt. Auf dem zweiten Leitblech 54 gleitet nun das Sinterteil 19 zwischen der Transportwalze 28 und dem zweiten Förderband 32 hindurch zu einer in Fig. 6 mit 35a angedeuteten zweiten Abgabestation, die wiederum zu einer Presse oder dgl. führen kann.

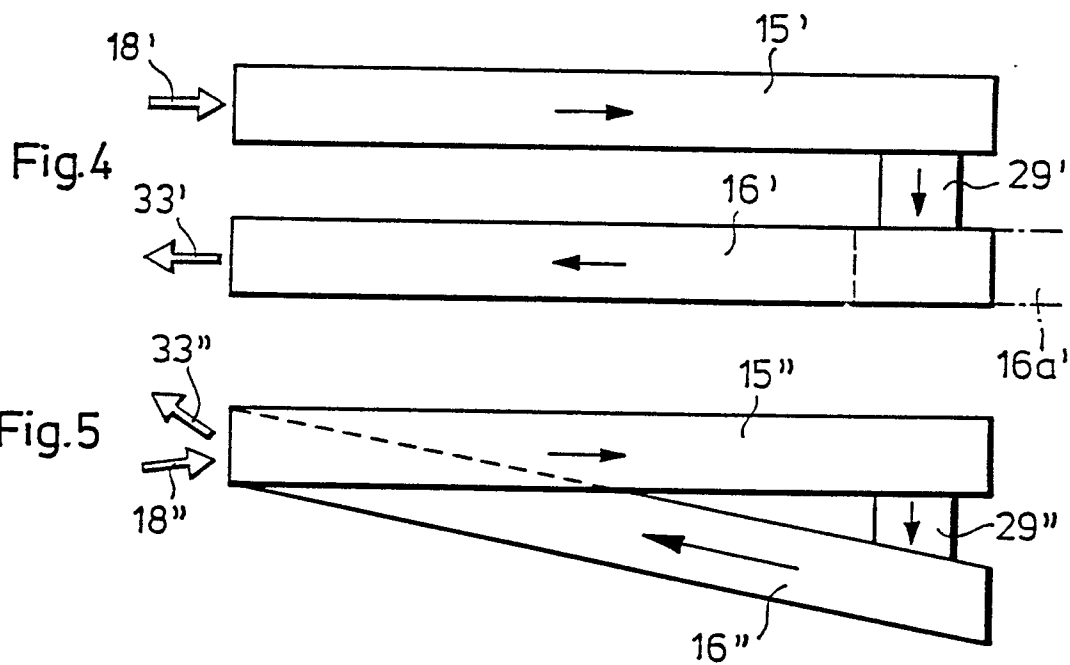
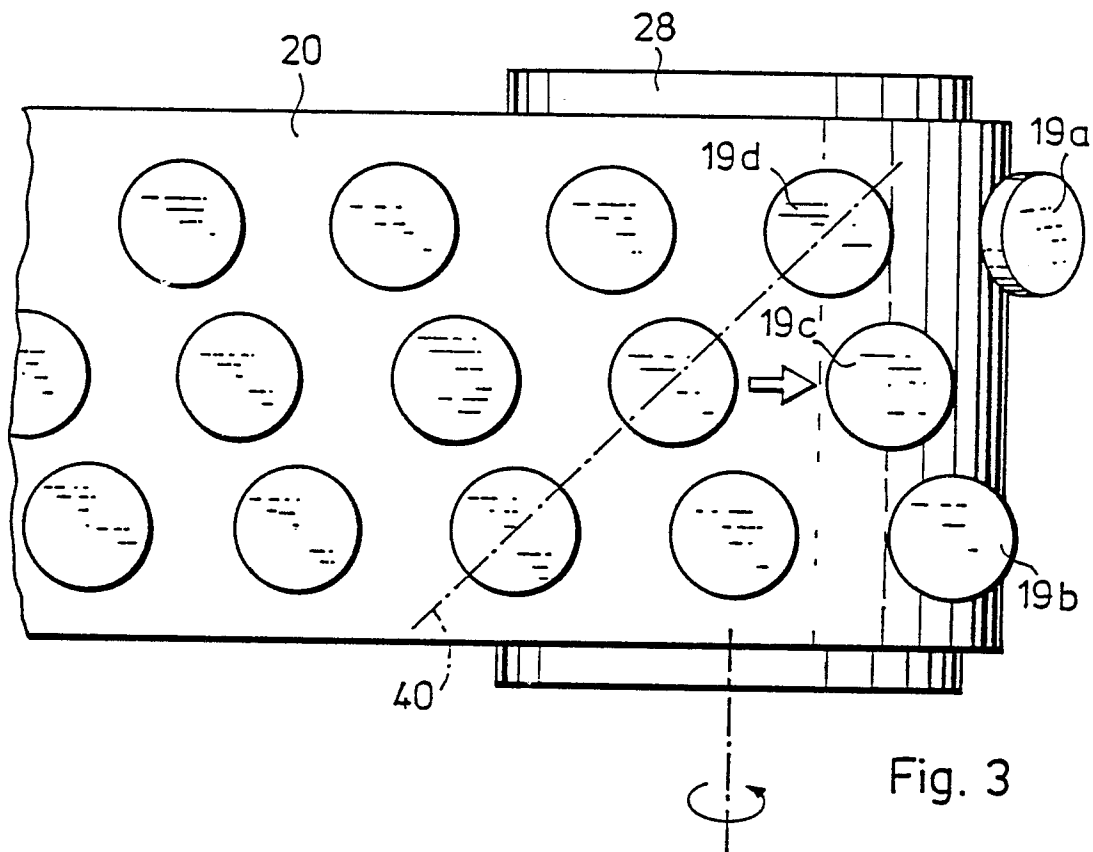
Patentansprüche

1. Durchlaufofen mit einem Ofenteil (15) zum Wärmen der Werkstücke, einem Kühlteil (16, 16a) zum anschließenden Abkühlen der Werkstücke und einem Förderband, das Werkstücke durch den Ofenteil (15) und den Kühlteil (16, 16a) hindurch zu einer ersten Abgabestation (33) hin fördert, wobei eine zweite Abgabestation (35, 35a) zur Entnahme von Werkstücken aus dem Ofenteil (15) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Ofenteil (15) und Kühlteil (16, 16a) eine Weiche (30; 50) vorgesehen ist, über die die Werkstücke unter Schwerkrafteinfluß wahlweise entweder zum Kühlteil (16, 16a) mit daran anschließender erster Abgabestation (33) oder direkt zur zweiten Abgabestation (35, 35a) gelangen.
2. Durchlaufofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Weiche (30) am unteren Ende einer an das Ende des Ofenteils (15) angeschlossenen Rutsche (26) angeordnet ist und unterschiedlich gerichtete Bahnstücke, insbesondere ein Kurvenstück (31) sowie ein Geradenstück (34) umfaßt, die wahlweise an das Ende der Rutsche (26) anschließbar sind.

3. Durchlaufofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Weiche (50) als Rutsche (51, 54) am Ende des Ofenteils (15) ausgebildet ist, wobei zwei Leitbleche (51, 54) T-förmig stumpf miteinander verbunden und derart schwenkbar angeordnet sind, daß in der einen Schwenkstellung die Werkstücke über das eine Leitblech (51) zur ersten Abgabestation (33) und in der anderen Schwenkstellung die Werkstücke über das andere Leitblech (54) zur zweiten Abgabestation (35a) rutschen.
4. Durchlaufofen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Abgabestation (35, 35a) zu einer Presse (36) führt.
5. Durchlaufofen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstücke Sinterteile (19) sind und daß der Ofenteil (15) sowie der Kühlteil (16) schutzgasdicht ausgebildet sind.
6. Durchlaufofen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang vom Ende des Förderbandes des Ofenteiles (15) zum Anfang des Förderbandes des Kühlteils (16, 16a) als schutzgasdichter Kanal (29) ausgebildet ist.
7. Durchlaufofen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstücke auf dem Förderband auf zur Förderrichtung geneigten Linien (40) angeordnet sind.



2/3



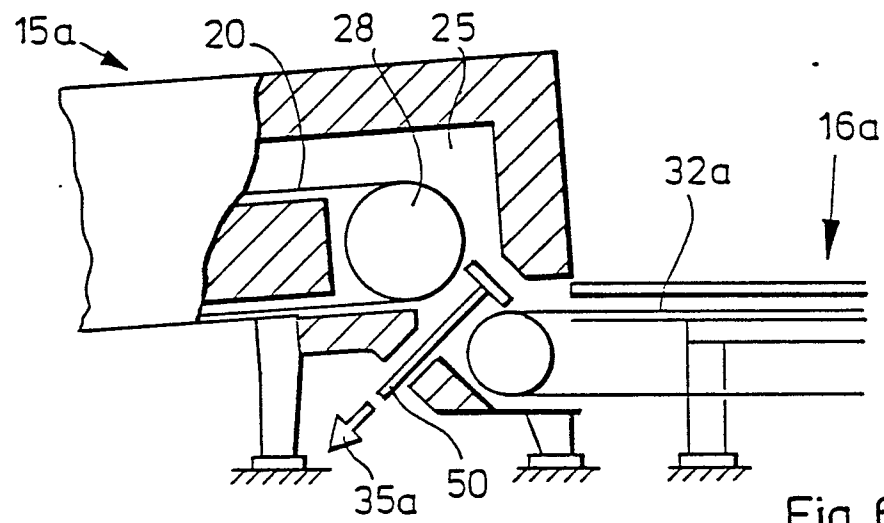


Fig. 6

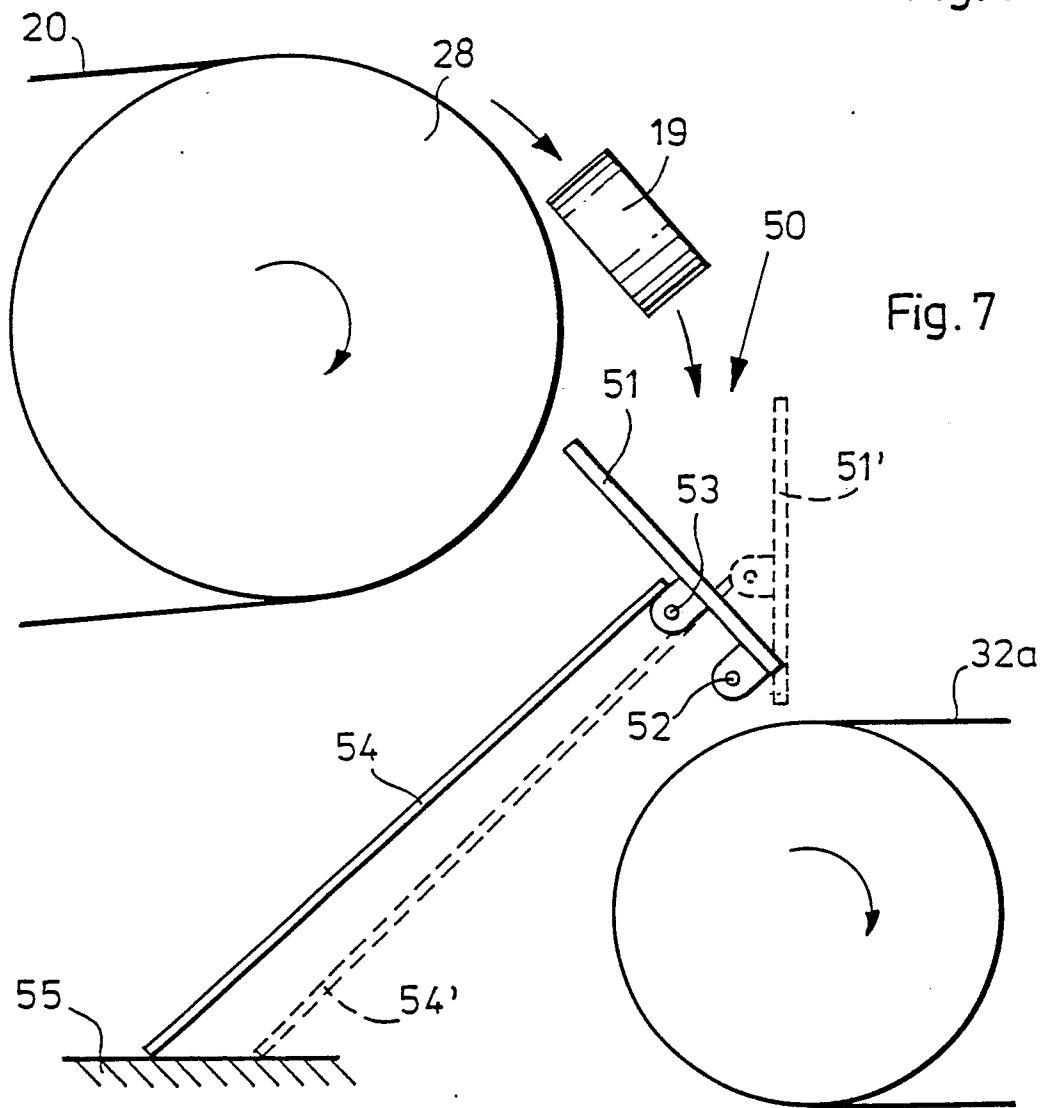


Fig. 7