

 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

 Anmeldenummer: 86101955.2

 Int. Cl.<sup>4</sup>: **C 21 C 1/00**  
**C 21 B 5/00, F 23 K 3/02**

 Anmeldetag: 15.02.86

 Priorität: 22.03.85 DE 3510443

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 24.09.86 Patentblatt 86/39

 Benannte Vertragsstaaten:  
 AT DE FR IT NL

 Anmelder: **Wolf, Kurt**  
**Laupendahlerhöhe 7**  
**D-4300 Essen 18/Kettwig(DE)**

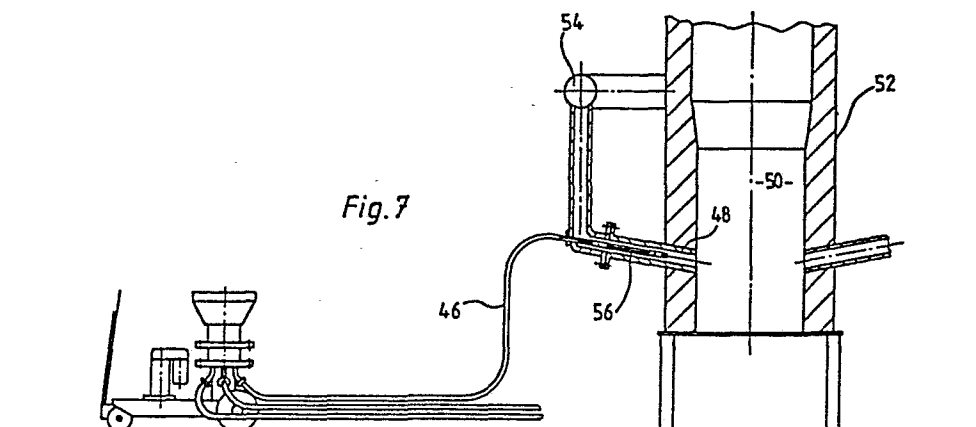
 Erfinder: **Wolf, Kurt**  
**Laupendahlerhöhe 7**  
**D-4300 Essen 18/Kettwig(DE)**

 Vertreter: **Weisse, Jürgen, Dipl.-Phys. et al,**  
**Patentanwälte Dipl.-Phys. Jürgen Weisse Dipl.-Chem. Dr.**  
**Rudolf Wolgast Bökenbusch 41 Postfach 11 03 86**  
**D-5620 Velbert 11 Langenberg(DE)**

 **Verfahren und Vorrichtung zum Einblasen von Feststoffen in Industrieöfen.**

 Zum Einblasen von Feststoffen an verschiedenen Stellen in Industrieöfen werden die Feststoffe in Kammern eingefüllt und die Füllungen der Kammern anschließend durch Druckgas an verschiedenen Stellen in den Industrieöfen eingeblasen. Dieses Verfahren ist insbesondere anwendbar zum Einblasen von Kohlestaub, wodurch der Verbrauch an

teureren Brennstoffen verringert werden kann. Es wird eine Maschine beschrieben, welche nach diesem Prinzip gleiche Feststoffströme an verschiedenen Ausgangsleitungen liefert. Die Maschine arbeitet mit einem die Kammern enthaltenden umlaufenden Rotor.



1

5

10

Verfahren und Vorrichtung zum Einblasen von Fest-  
stoffen in Industrieöfen

15

20

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einblasen von Feststoffen in Industrieöfen mittels Druckgas. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

25

Es ist bekannt, in Industrieöfen, beispielsweise Kupolöfen, zusätzlich Kohlestaub einzublasen, um auf diese Weise den Verbrauch an teureren Energieträgern wie Koks zu reduzieren. Das Einblasen des Kohlestaubs muß dabei im wesentlichen gleichmäßig auf allen Seiten des Kupolofens erfolgen. Anderenfalls besteht die Gefahr eines ungleichmäßigen Abbrandes der Auskleidung.

30

35

Das Einblasen von Feststoffen in Industrieöfen kann auch in anderem Zusammenhang sinnvoll sein. Statt in Kupolöfen können Feststoffe in Hochöfen oder Schmiedeöfen eingeblasen werden. Eine andere Anwendung könnte das Einblasen von Kohlestaub in Öfen

1 für die Müllverbrennung sein. Statt Kohlestaub oder  
anderen brennbaren Feststoffen können auch andere,  
nicht brennbare Feststoffe aus metallurgischen  
Gründen in einen Industrieofen eingeblasen werden,  
5 beispielsweise ein Kalzium-Silizium-Material oder  
Eisenschwamm.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Ver-  
fahren zum Einblasen von Feststoffen in Industrie-  
10 öfen mittels Druckgas zu schaffen, bei welchem die  
Feststoffe an verschiedenen Stellen in definierten  
Mengen eingeblasen werden können.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst,  
15 daß

(a) die Feststoffe in Kammern eingefüllt werden  
und

20 (b) die Füllungen der Kammern anschließend durch  
Druckgas an verschiedenen Stellen in den  
Industrieofen eingeblasen wird.

Auf diese Weise wird die Menge der Feststoffe je-  
25 weils in den Kammern dosiert. Es kann dann sicher-  
gestellt werden, daß beim Ausblasen der Kammern an  
den verschiedenen Stellen des Industrieofens je-  
weils gleiche Mengen an Feststoffen in den In-  
dustrieofen eingeblasen werden, so daß eine gleich-  
30 mäßige Verteilung der Feststoffe gewährleistet ist.

Eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens  
ist gekennzeichnet durch

- 1 (a) einen oberen Statorteil, der um eine Mittel-  
achse herum in regelmäßiger Anordnung ab-  
wechselnd
- 5 (a<sub>1</sub>) Einfüllmittel zum Einfüllen von Fest-  
stoffen und
- (a<sub>2</sub>) Druckgaszufuhrmittel aufweist,
- 10 (b) einen Rotor, der
- (b<sub>1</sub>) um die Mittelachse drehbar ist,
- (b<sub>2</sub>) mit einer ersten Dichtfläche an einer  
15 Dichtfläche des oberen Statorteils an-  
liegt und
- (b<sub>3</sub>) einen Kranz von Kammern aufweist,  
welche von der oberen ersten Dicht-  
20 fläche zu einer unteren zweiten Dicht-  
fläche durchgehen und welche in regel-  
mäßiger Anordnung so um die Mittelachse  
angeordnet sind, daß die Kammern bei  
einer Stellung des Rotors mit den Ein-  
25 füllmitteln und bei einer anderen  
Stellung mit den Druckgaszufuhrmitteln  
fluchten,
- (c) einen unteren Statorteil, der mit einer Dicht-  
30 fläche an der zweiten Dichtfläche des Rotors  
anliegt und eine Mehrzahl von Auslaßkanälen  
fluchtend mit den Druckgaszufuhrmitteln auf-  
weist,
- 35 (d) Mittel zum Antreiben des Rotors und

1 (e) Mittel zum Verbinden der Auslaßkanäle des  
unteren Statorteils mit Anschlüssen an eine  
Brennkammer des Industrieofens.

5 Die Vorrichtung beruht auf einem ähnlichen Prinzip  
wie bekannte Spritzmaschinen für Feuerfestmassen,  
z.B. nach DE-OS 20 56 836 oder DE-AS 25 56 797. Im  
Gegensatz zu den bekannten Spritzmaschinen werden  
jedoch bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung die  
Feststoffe parallel auf eine Mehrzahl von Auslaß-  
kanälen gegeben, wobei die auf jeden der Auslaß-  
kanäle gegebene Menge an Feststoff vorher durch  
Abmessen in einer Kammer des Rotors bestimmt ist.  
Es kann daher sichergestellt werden, daß auf alle  
15 Auslaßkanäle gleiche Mengen an Feststoffen gegeben  
werden, die an den verschiedenen Stellen in den  
Industrieofen eingeblasen werden.

20 Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der  
Unteransprüche.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nach-  
stehend unter Bezugnahme auf die zugehörigen  
Zeichnungen näher erläutert:

25 Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht einer Vor-  
richtung zum Einblasen von Feststoffen  
in Industrieöfen mittels Druckluft.

30 Fig. 2 zeigt einen Schnitt längs der Linie A-B  
von Fig.1.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt längs der Linie C-D  
von Fig.1.

35

1            Fig. 4 zeigt einen Schnitt längs der Linie E-F  
             von Fig.1.

             Fig. 5 zeigt eine Einzelheit "X" von Fig.1 im  
5            Längsschnitt und vergrößertem Maßstab.

             Fig. 6 zeigt in ähnlicher Darstellung wie  
             Fig.5 einen gegenüber dem Längsschnitt  
             von Fig.5 etwas winkelfersetzten Längs-  
10           schnitt.

             Fig. 7 zeigt schematisch die Anwendung der be-  
             schriebenen Vorrichtung bei einem In-  
             dustrieofen.

15

             Die Vorrichtung gemäß Fig.1 ist auf einem Wagen 10  
             gelagert, der mittels einer Deichsel 12 bewegbar  
             ist. Auf dem Wagen 10 ist ein Antriebsmotor 14 mit  
20           einem Getriebe 16 montiert, der über eine Kette 18  
             einen Rotor 20 antreibt.

             Die Vorrichtung enthält einen oberen Statorteil 22,  
             der um eine Mittelachse 24 herum in regelmäßiger  
25           Anordnung Einfüllmittel zum Einfüllen von Fest-  
             stoffen und Druckgaszufuhrmittel 28 aufweist. Das  
             ist in Fig.4 erkennbar. Der Rotor 20 ist um die  
             Mittelachse 24 drehbar. Er liegt mit einer oberen,  
             ersten Dichtfläche 30 an einer Dichtfläche 32 des  
30           oberen Statorteils 22 an (Fig.5 und 6). Der Rotor  
             20 weist einen Kranz von Kammern 34 auf, welche von  
             der oberen, ersten Dichtfläche 30 zu einer unteren,  
             zweiten Dichtfläche 36 durchgehen und welche in  
             regelmäßiger Anordnung so um die Mittelachse 24 an-  
             geordnet sind, daß die Kammern 34 bei einer Stel-  
35

1 lung des Rotors 20 mit den Einfüllmitteln 26 und  
bei einer anderen Stellung mit den Druckgaszufuhr-  
mitteln 28 fluchten. Schließlich enthält die Vor-  
richtung einen unteren Statorteil 38, der mit einer  
5 Dichtfläche 40 an der zweiten Dichtfläche 36 des  
Rotors anliegt. Der untere Statorteil 38 weist eine  
Mehrzahl von Auslaßkanälen 42 fluchtend mit den  
Druckgaszufuhrmitteln 28 auf. Der Rotor 20 wird in  
der beschriebenen Weise durch Antriebsmittel 44 in  
10 Form des Motors 14, des Getriebes 16 und des  
Kettentriebs 18 angetrieben. Die Auslaßkanäle 42  
sind durch Schläuche 46 mit Anschlüssen 48 an eine  
Brennkammer 50 eines Industrieofens 52 verbunden.  
Die Anschlüsse 48 sind Luftzufuhranschlüsse, über  
15 welche aus einer Ringleitung 54 Druckluft in die  
Brennkammer 50 eingeblasen wird. Das Ende des  
Schlauches 46 bzw. eines daran angeschlossenen  
Rohres 56 ragt zentral in den Anschluß 48 hinein.  
Die über den Schlauch 46 eingeblasenen Feststoffe  
20 werden daher mit dem über den Anschluß 48 in die  
Brennkammer 50 geleiteten Luftstrom mitgerissen.

Wie aus Fig.4 ersichtlich ist, sind in dem oberen  
Statorteil 22 zwischen den Druckgaszufuhrmitteln 28  
25 und den dem nächsten Zyklus zugeordneten Einführ-  
mitteln 26 jeweils Entlüftungsmittel 58 vorgesehen.

Der obere Statorteil 22 bildet eine Ringkammer 60,  
30 die von einer oberen und einer unteren Platte 62  
bzw. 64 begrenzt ist. Die Einfüllmittel 26 enthal-  
ten Rohrstücke 66. (Fig.5), die sich vertikal durch  
die Ringkammer 60 erstrecken und jeweils einen  
Durchbruch 68 der oberen Platte 62 mit einem Durch-  
bruch der unteren Platte 64 verbinden. Auf der  
35

1 unteren Platte sitzt eine Dichtscheibe 72, welche  
die Dichtfläche 32 bildet und Durchbrüche 74 auf-  
weist, die mit den Durchbrüchen 70 der unteren  
5 Platte 64 fluchten. Die obere Platte 62 bildet den  
Boden eines Einfülltrichters 76 für einzufüllende  
Feststoffe. Die Druckgaszufuhrmittel 28 enthalten  
je eine gesonderte Druckgasleitung 78 (Fig.6), die  
durch die Ringkammer 60 hindurch zu einem Durch-  
bruch 80 der unteren Platte 64 und einem damit  
10 fluchtenden Durchbruch 82 der Dichtscheibe 72  
geführt ist.

Die Drücke in den Druckgasleitungen 78 sind einzeln  
einstellbar. Der untere Statorteil 38 enthält eine  
15 Platte 84 und eine die Dichtfläche 40 bildende  
Dichtscheibe 86. Die Platte 84 und die Dichtscheibe  
86 weisen miteinander und mit den Durchbrüchen  
80,82 fluchtende Durchbrüche 88 bzw. 90 auf, die  
mit den Auslaßkanälen 42 in Verbindung stehen.

20 Die Drehzahl des Rotors 20 ist durch die beschrie-  
benen Antriebsmittel 44 stufenlos regelbar. Die  
Einstellbarkeit der Drücke des Druckgases an den  
Druckgasleitungen 78 gestattet einen Ausgleich der  
25 unterschiedlichen Längen der Schläuche 46, so daß  
die Feststoffe in gleicher Weise allen Anschlüssen  
des Industrieofens 52 (auf der Vorder- und der  
Rückseite) zugeführt werden können. Die Menge der  
pro Zeiteinheit zugeführten Feststoffe wird durch  
30 die Volumina der Kammern 34 und die Drehzahl des  
Rotors 20 bestimmt. Durch Veränderung der Drehzahl  
des Rotors 20 kann die pro Zeiteinheit zugeführte  
Menge an Feststoffen stufenlos verändert werden.

1

5

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einblasen von Feststoffen in  
Industrieöfen mittels Druckgas, dadurch gekennzeichnet, daß

(a) die Feststoffe in Kammern (34) eingefüllt werden und

15

(b) die Füllungen der Kammern (34) anschließend durch Druckgas an verschiedenen Stellen in den Industrieofen (52) eingeblasen wird.

20

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch

25

(a) einen oberen Statorteil (22), der um eine Mittelachse (24) herum in regelmäßiger Anordnung abwechselnd

(a<sub>1</sub>) Einfüllmittel (26) zum Einfüllen von Feststoffen und

30

(a<sub>2</sub>) Druckgaszufuhrmittel (28) aufweist,

(b) einen Rotor (20), der

35

(b<sub>1</sub>) um die Mittelachse (24) drehbar ist,

1           (b<sub>2</sub>) mit einer ersten Dichtfläche (30)  
              an einer Dichtfläche (32) des  
              oberen Statorteils (22) anliegt und

5           (b<sub>3</sub>) einen Kranz von Kammern (34) auf-  
              weist, welche von der oberen ersten  
              Dichtfläche (30) zu einer unteren  
              zweiten Dichtfläche (36) durchgehen  
10           und welche in regelmäßiger Anord-  
              nung so um die Mittelachse (24)  
              angeordnet sind, daß die Kammern  
              (34) bei einer Stellung des Rotors  
              (20) mit den Einfüllmitteln (26)  
              und bei einer anderen Stellung mit  
15           den Druckgaszufuhrmitteln (28)  
              fluchten,

            (c) einen unteren Statorteil (38), der mit  
              einer Dichtfläche (40) an der zweiten  
20           Dichtfläche (36) des Rotors (20) anliegt  
              und eine Mehrzahl von Auslaßkanälen (42)  
              fluchtend mit den Druckgaszufuhrmitteln  
              (28) aufweist,

25           (d) Mittel (44) zum Antreiben des Rotors (20)  
              und

            (e) Mittel (46) zum Verbinden der Auslaßkanäle  
              (42) des unteren Statorteils (38) mit An-  
30           schlüssen (48) an eine Brennkammer (50)  
              des Industrieofens (52).

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekenn-  
          zeichnet, daß in dem oberen Statorteil (22)  
35           zwischen den Druckgaszufuhrmitteln (28) und den

1 dem nächsten Zyklus zugeordneten Einfüllmitteln  
(26) jeweils Entlüftungsmittel (58) vorgesehen  
sind.

5 4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß

10 (a) der obere Statorteil (22) eine Ringkammer  
(60) bildet, die von einer oberen und  
einer unteren Platte (62,64) begrenzt ist,

15 (b) die Einfüllmittel Rohrstücke (66) enthal-  
ten, die sich vertikal durch die Ring-  
kammer (60) erstrecken und jeweils einen  
Durchbruch (68) der oberen Platte (62) mit  
einem Durchbruch (70) der unteren Platte  
(64) verbinden, und

20 (c) die obere Platte (62) den Boden eines Ein-  
fülltrichters (76) für einzufüllende Fest-  
stoffe bildet.

25 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß die Druckgaszufuhrmittel (28) je  
eine gesonderte Druckgasleitung (78) enthalten,  
die durch die Ringkammer (60) hindurch zu einem  
Durchbruch (80) der unteren Platte (64) geführt  
ist.

30 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß die Drücke in den Druckgaslei-  
tungen (78) einzeln einstellbar sind.

35 7. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß die Drehzahl des Rotors (20)  
stufenlos regelbar ist.

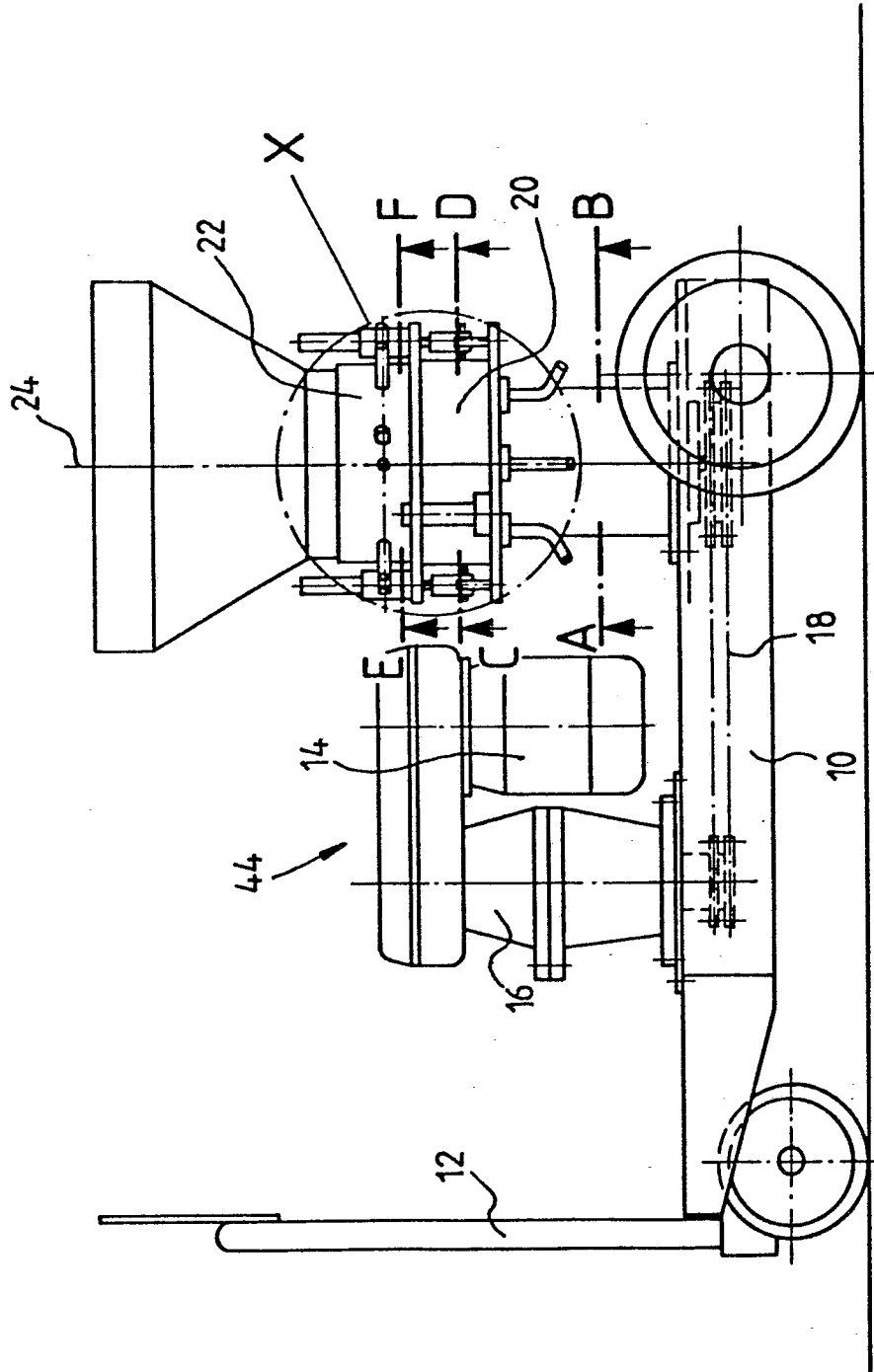
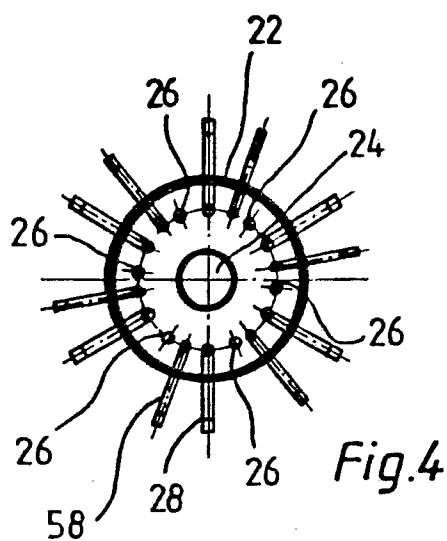
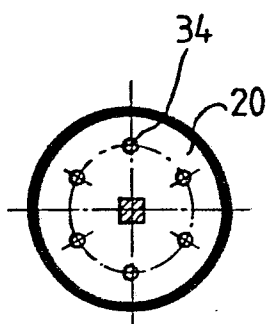


Fig.1



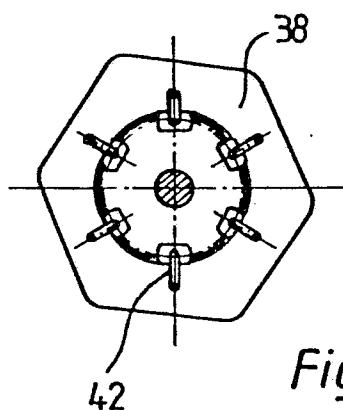
Schnitt E-F

Fig. 4



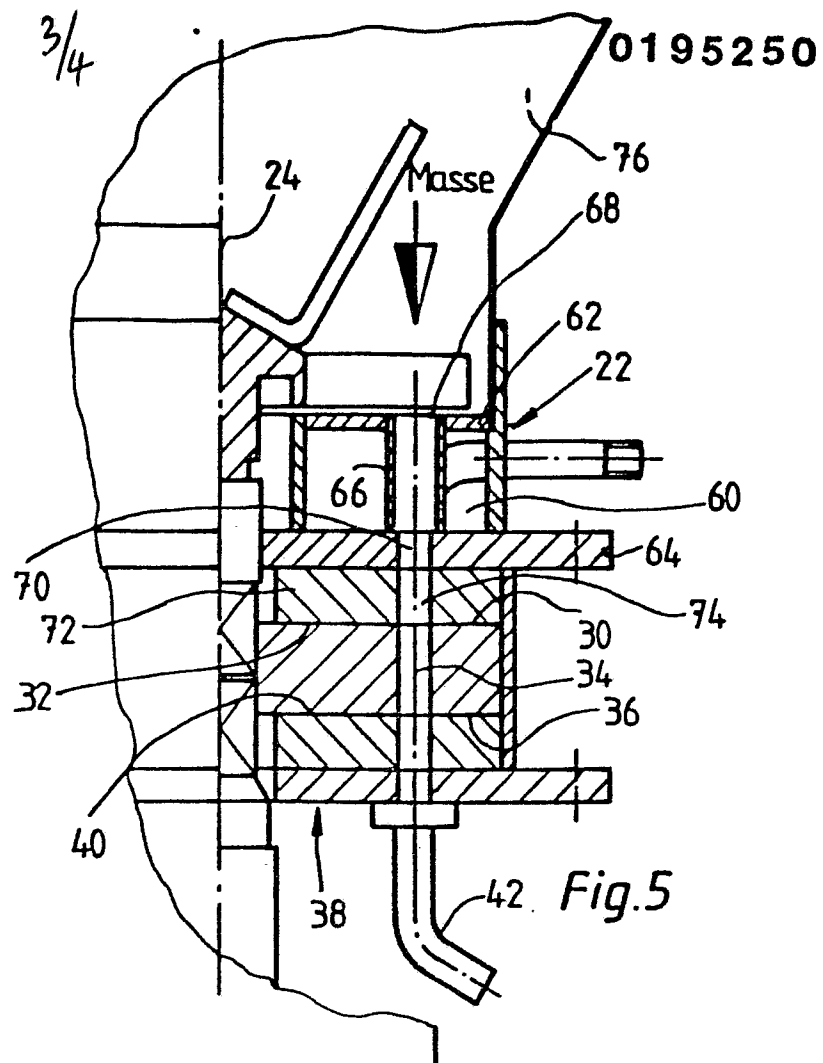
Schnitt C-D

Fig. 3

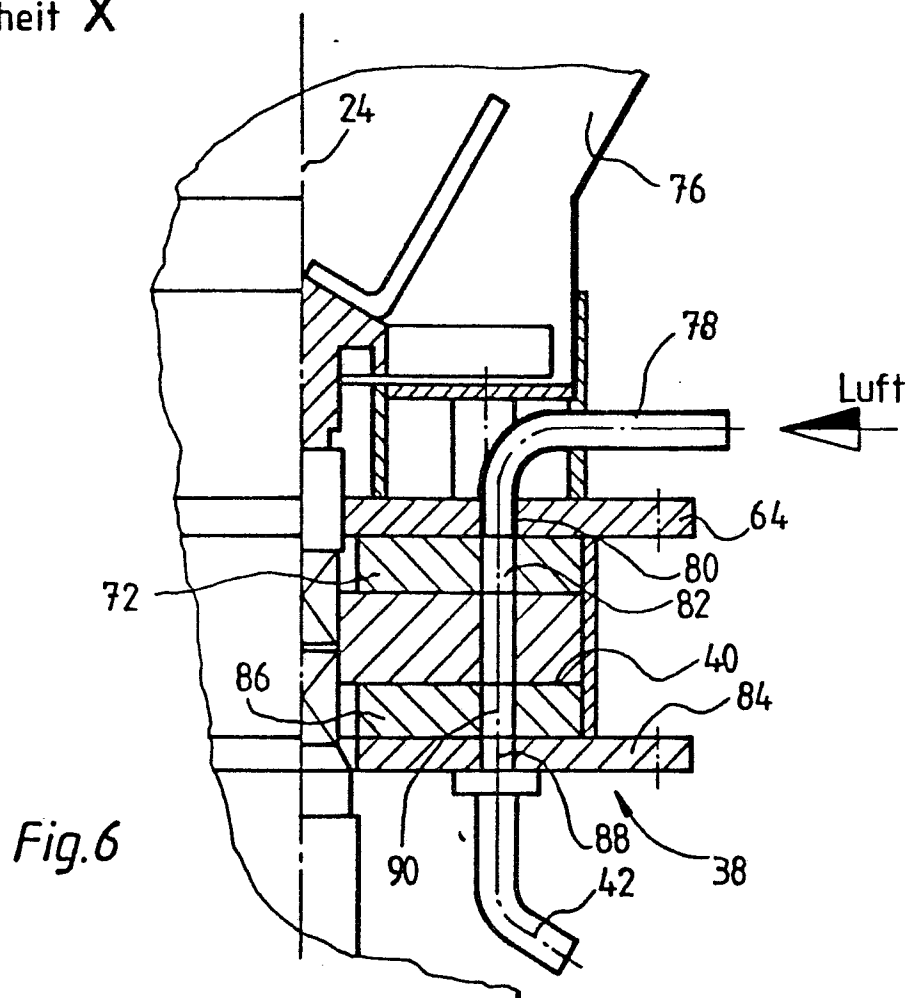


Schnitt A-B

Fig. 2



Einzelheit X



4/4

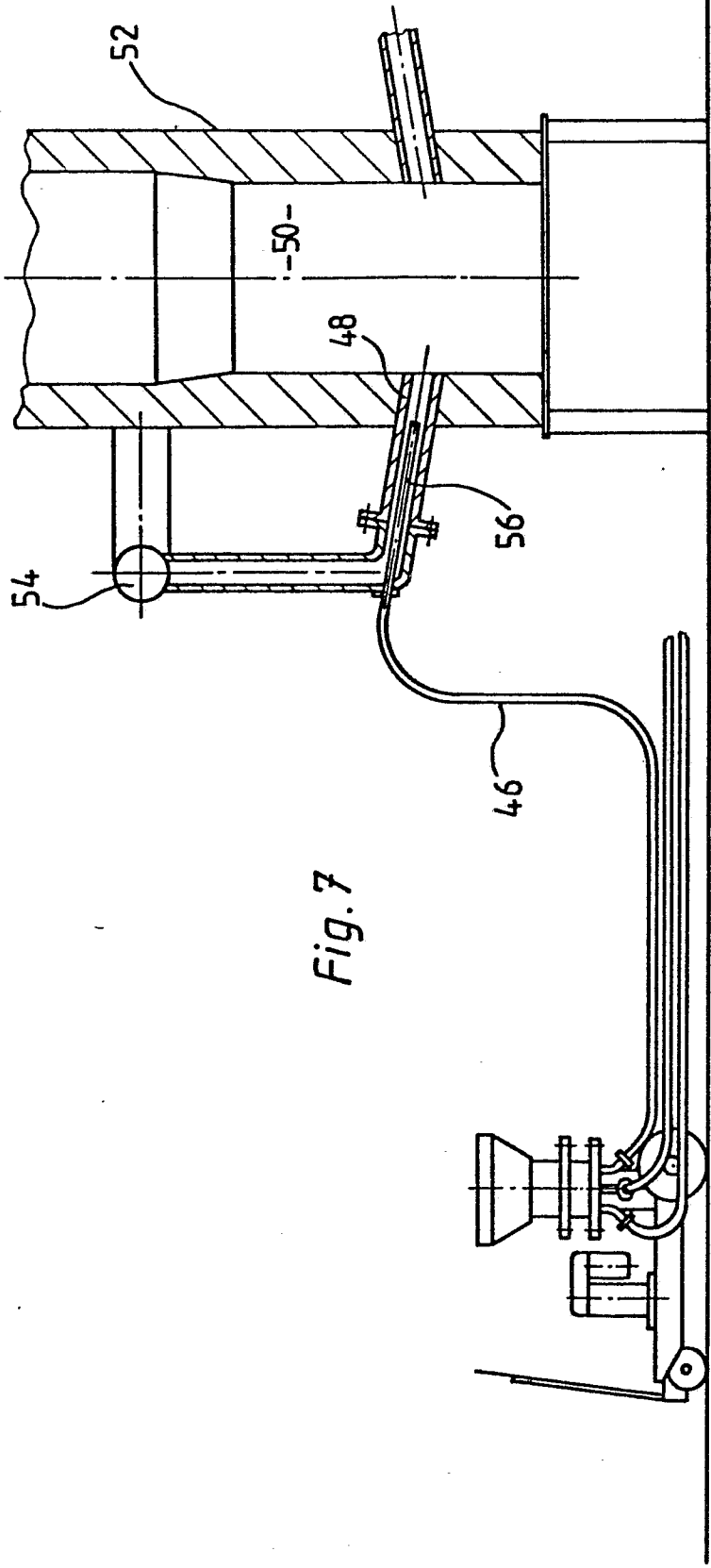


Fig. 7