

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89117507.7**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F27B 7/16, F27B 7/38,**  
**F27D 15/02, F26B 11/04**

22 Anmeldetag: **22.09.89**

30 Priorität: **05.11.88 DE 3837607**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**16.05.90 Patentblatt 90/20**

64 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE DE FR GB**

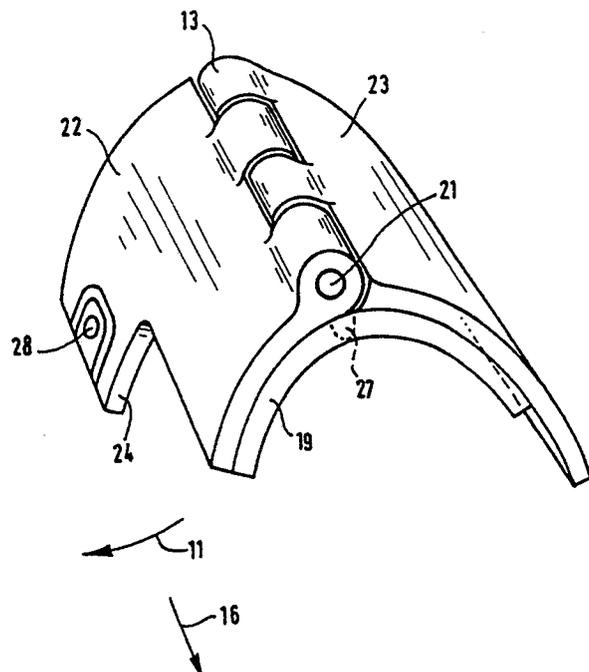
71 Anmelder: **Klöckner-Humboldt-Deutz**  
**Aktiengesellschaft**  
**Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05**  
**09**  
**D-5000 Köln 80(DE)**

72 Erfinder: **Filges, Ralf**  
**Föhrenweg 17**  
**D-5060 Bergisch Gladbach 1(DE)**  
Erfinder: **Klotmann, Fred**  
**Käulchensweg 32**  
**D-5000 Köln 91(DE)**  
Erfinder: **Wutschke, Hans Jürgen**  
**Frankenstrasse 9**  
**D-5000 Köln 50(DE)**

54 **Einbauten für Rohrkühler, Drehrohröfen oder dergleichen.**

57 Um bei der Behandlung eines körnigen wenigstens zum Teil streufähigen Gutes in einem Rohrkühler, Satellitenkühler, Drehrohröfen, Trommeltrockner oder dergleichen insbesondere in der kritischen Heißzone den thermischen Wirkungsgrad wie z. B. die Kühlwirkung zu erhöhen, ohne eine spürbare Erhöhung der Staubbilddung des Gasstromes sowie Erhöhung der Abmessungen des Drehrohres in Kauf nehmen zu müssen, werden erfindungsgemäß Drehrohrreinbauten vorgeschlagen, die aus im Rohrquerschnitt gesehen etwa halbkreisförmigen, gewölbten in das Rohrinne vorspringenden Bogenelementen (13) bestehen, die in ihrem Scheitelbereich an ihren beiden Stirnkanten je einen zur Rohrwandung gerichteten, die freie Bogenquerschnittsfläche verengenden und das Ausstreuen des in den Bogenelementen befindlichen gehobenen Gutes verhin- dernden Bordrand (19, 20) aufweisen.

**FIG. 1**



**EP 0 367 956 A1**

## Einbauten für Rohrkühler, Drehrohröfen oder dergleichen

Die Erfindung betrifft Einbauten für Rohrkühler, Satellitenkühler, Drehrohröfen, Trommeltrockner oder dergleichen zur Verbesserung des Wärmeübergangs zwischen einem körnigen, wenigstens zum Teil streufähigen Gut wie z. B. Zementklinker und einem Gasstrom wie z. B. Kühlluft.

Die Aufgabe eines Kühlers z. B. Rohrkühlers oder Satellitenkühlers ist es, das aus einem Ofen kommende heiße Produkt z. B. Zementklinker weitestgehend abzukühlen und gleichzeitig die durch den Kühler strömende Kühlluft weitestgehend aufzuheizen, bevor sie in der Regel als sogenannte Sekundärluft in den Ofen eintritt und dort als Verbrennungsluft verwendet wird. Der Abkühlungsgrad hängt von der Wärmeübertragung zwischen dem Produkt und der Kühl-/Sekundärluft ab. Während die Produktmenge, die Luftmenge, die Produkttemperatur, die Lufttemperatur, jeweils bei Eintritt in den Kühler, sowie die Produkteigenschaften wie z. B. die Granulometrie vom Kühler nicht zu beeinflussen sind, wird die Kühlerwirkungsweise im wesentlichen durch drei Gegebenheiten bestimmt: Größe der Wärmeübertragungsflächen, Verweilzeit des Produkts im Kühler, Staubbildung und Staubkreisläufe.

Es ist bekannt, den Wirkungsgrad eines Rohrkühlers oder auch Satellitenkühlers durch den Einbau von aus verschleißfestem Stahl bestehenden Hubschaufeln oder Hubleisten zu erhöhen, die den heißen Zementklinker anheben und in den Kühlluftstrom fallenlassen, wodurch ein inniger Kontakt der Kühlluft mit dem Klinker erreicht wird. Solche das heiße Gut streuenden Einbauten sind bisher nur im mittleren sowie gutaustrags seitigen Endbereich des Kühlrohres eingesetzt worden. Keinesfalls sind solche Einbauten in der sich an den Ofen anschließenden Heißzone des Kühlers zu verwenden, weil in dieser Heißzone, in welcher die Temperaturdifferenz zwischen Heißgut und Kühlluft zudem am größten ist, ein Streuen des Gutmaterials durch den Kühlluftstrom unbedingt vermieden werden muß, weil sich sonst die Kühlluft mit Staub belädt, der den Wärmeübergang in der Kühlerheißzone mindert und der in unerwünschter Weise über die Kühlluft/Sekundärluft in den Sinterofen zurücktransportiert wird, was zu einer Beeinträchtigung der Wirtschaftlichkeit des Gesamtprozesses führt. Ebenfalls bekannt ist es, den Wärmeübergang durch sogenannte Kreuzeinbauten zu verbessern. Diese Einbauten werden vorzugsweise für Feinstgut eingesetzt, das möglichst wenig gestreut werden soll. Der Einsatz derartiger Kreuzeinbauten in der Heißzone eines Kühlers würde zu mechanischen Problemen führen und wäre nachteilig für die Gutverteilung auf den Querschnitt. Daher hat

man in der Heißzone des Kühlrohres bisher nur pilz- oder kegelförmige Einbauten eingesetzt, die im wesentlichen die Aufgabe haben, die im Kühlrohr liegende Gutmaterialniere ohne Hubwirkung zu durchmischen, um durch Schaffung neuer Gutoberflächen eine bessere Wärmeübertragung über Abstrahlung zu erreichen. Die für eine gute Wärmeübertragung erforderliche große Gutmaterialoberfläche wird auf diese Weise aber nicht erreicht, so daß die Wärmeübertragung besonders in dieser Heißzone des Kühlers noch verbesserungsbedürftig ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei der Behandlung eines körnigen wenigstens zum Teil streufähigen Gutes in einem Rohrkühler, Satellitenkühler, Drehrohröfen, Trommeltrockner oder dergleichen den thermischen Wirkungsgrad insbesondere in der kritischen Heißzone zu erhöhen, ohne eine spürbare Erhöhung der Staubbildung des Gasstromes sowie Erhöhung der Abmessungen des Drehrohres in Kauf nehmen zu müssen.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung mit Drehrohereinbauten gelöst, die mit vorteilhaften Ausgestaltungen in den Ansprüchen 1 bis 9 gekennzeichnet sind.

Die an der Innenwandung des Drehrohres befestigten Einbauten bestehen erfindungsgemäß aus im Rohrquerschnitt gesehen etwa halbkreisförmigen, gewölbeartig in das Rohrrinnere vorspringenden Bogenelementen, die in ihrem Scheitelbereich an ihren beiden Stirnkanten je einen zur Rohrrinnenwandung gerichteten, die freie Bogenquerschnittsfläche verengenden und das Ausstreuen des in den Bogenelementen gehobenen Gutmaterials verhin-

dernden Bordrand aufweisen. Damit weisen die insbesondere in der Heißzone des Drehrohres zu installierenden Drehrohereinbauten im wesentlichen folgende Vorteile auf:

Durch das Aufteilen der im Drehrohr liegenden Gesamt-Gutmaterialniere auf viele einzelne Gutmaterialnieren, deren Anzahl der Anzahl der in das Drehrohr eingebauten Bogenelemente entspricht, wird die wärmeabstrahlende Materialoberfläche vergrößert und dadurch die Wärmeübertragung erheblich verbessert. Jedes Bogenelement ist so ausgebildet, daß die stirnseitig eingetretene Gutmaterialmenge sich zunächst frei nach beiden Seiten hin abböscheln kann und die danach im Bogenelement befindliche Gutmaterialmenge über ca. eine halbe Drehrohrumdrehung im Bogen verbleibt.

Erfindungsgemäß entscheidend ist, daß dabei ein Ausstreuen von Gutmaterial dadurch wirkungsvoll verhindert ist, daß die Bogenelemente in ihrem Scheitelbereich an ihren beiden Stirnkanten je einen zur Rohrrinnenwandung gerichteten, die freie

Bogenquerschnittsfläche verengenden Bordrand aufweisen, d. h. die stirnseitig beiderseitigen Bordränder jedes Bogenelementes verhindern das insbesondere in der Heißzone unerwünschte Ausstreuen des Gutmaterialies. Um wegen der Neigung des Drehrohres den Gutstauereffekt zu verbessern, kann erfindungsgemäß der zum Gut auslauf des Drehrohres zugekehrte Bordrand jedes Bogenelementes in seiner Bordhöhe höher, d. h. höherbordig sein als der jeweils andere (zum Guteinlauf des Drehrohres zugekehrte) Bordrand. Nach Erreichen der gegenüberliegenden Drehrohrseite nach einer halben Drehrohrumdrehung läuft das Gutmaterial aus dem Bogenelement, ohne gestreut zu werden, auf die der Gesamt-Gutmaterialniere gegenüberliegende materialfreie Rohrwand aus, was wiederum zu einer vergrößerten Gutmaterialoberfläche sowie einem verbesserten Wärmeübergang führt. Während ca. einer halben Umdrehung des Drehrohres wird das Gutmaterial gleichzeitig in den Bogenelementen umgewälzt, was durch Leisten begünstigt werden kann, die wenigstens im Scheitelbereich der Bogenelemente etwa parallel zur Drehrohrachse verlaufend angeordnet sind, um ständig neue Gutmaterialoberflächen zu schaffen.

Die Erfindung und deren weiteren Merkmale und Vorteile werden anhand der in den Figuren schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 in perspektivischer Darstellung ein erfindungsgemäßes, an der Innenwandung eines Drehrohres zu befestigendes Bogenelement;

Fig. 2 einen Querschnitt eines Drehrohres, z. B. Rohrkühlers, mit darin eingebauten Bogenelementen, und

Fig. 3 schematisch die Draufsicht auf eingebaute Bogenelemente gesehen in Richtung des Pfeiles III der Fig. 2.

Fig. 2 zeigt den Querschnitt durch einen Rohrkühler (10), der sich in Pfeilrichtung (11) um seine Achse dreht. In dem Kühler (10) wird z. B. heißer Zementklinker, der von einem dem Kühler vorgeschalteten Zementklinkerofen kommt, abgekühlt und gleichzeitig wird die im Gegenstrom zum Gutmaterial strömende Kühlluft aufgeheizt, bevor diese als sogenannte Sekundärluft in den Ofen eintritt. Der Blick auf Fig. 2 ist in Hauptfließrichtung des heißen Gutmaterialies gerichtet. Dieses heiße Gutmaterial liegt als sogenannte Gutmaterialniere (12) mit schräger Oberfläche im unteren Bereich des Kühlrohres (10) auf dessen Innenwandung auf. Erfindungsgemäß weist der Rohrkühler (10) Einbauten auf, die aus sogenannten Bogenelementen (13, 14, 15 usw.) bestehen, die gleichmäßig um die Rohrwand verteilt an dieser lösbar und auswechselbar befestigt sind. In der Draufsicht der Fig. 3, in welcher der Pfeil (11) die Drehrichtung des Rohrkühlers (10) und der Pfeil (16) die Haupt-

fließrichtung des heißen Gutmaterialies anzeigen, sind z. B. die Bogenelemente (13) und (14) der Fig. 2 in Draufsicht zu sehen, und es ist in Fig. 2 außerdem zu sehen, daß die im Kreis angeordneten Bogenelemente benachbarter Kreise (a), b), c), d)) zueinander jeweils stirnseitig versetzt angeordnet sind derart, daß zwischen den in Rohrdrehrichtung (11) gesehen benachbarten Bogenelementen Guttransportgassen (17) gebildet sind, die schräg zu den Zylindermantellinien des Drehrohres (10) verlaufen.

Fig. 1 zeigt einzeln herausgezeichnet vergrößert und in perspektivischer Darstellung ein Bogenelement, gesehen entgegen der Hauptfließrichtung (16) des zu kühlenden Gutmaterialies. Die Drehrichtung des Drehrohres ist hier durch den Pfeil (11) angezeigt. Die an der Innenwandung des Drehrohres (10) befestigten Einbauten, die aus den im Rohrquerschnitt gesehen etwa halbkreisförmigen, gewölbeartig in das Rohrinne vorspringenden Bogenelementen (13, 14, 15 usw.) bestehen, weisen in ihrem Scheitelbereich an ihren beiden Stirnkanten je einen zur Rohrwand gerichteten, die freie Bogenquerschnittsfläche verengenden und das Ausstreuen des in den Bogenelementen befindlichen gehobenen Gutes (18) verhindernden Bordrand auf. So hat z. B. das Bogenelement (13) stirnseitig den zum Gutauslauf des Drehrohres (10) zugekehrten Bordrand (19), zu sehen in Fig. 1, und den zum Guteinlauf des Drehrohres zugekehrten Bordrand (20), zu sehen in Fig. 2. Der zum Gutauslauf des Drehrohres zugekehrte Bordrand (19) jedes Bogenelementes kann mit Vorteil in seiner Bordhöhe höherbordig sein als der jeweils andere (zum Guteinlauf des Drehrohres zugekehrte) Bordrand (20), um trotz Neigung des Drehrohres in Materialfließrichtung (16) einen ausreichenden Stauereffekt für die jeweils in den Bogenelementen gehobene Gutmaterialmenge zu erreichen.

Wie deutlich aus Fig. 1 hervorgeht, ist das Bogenelement (13) bzw. sind die übrigen Bogenelemente aus zwei Teilen zusammengesetzt, die im Bereich ihrer Scheitelwölbung lösbar miteinander verbunden sind, z. B. durch einfache Hakenverbindung, Bolzenverbindung oder sonstige Scharnierverbindung (21). Die Bogenelemente bestehen mit Vorteil jeweils aus zwei Hälften, von denen die in Drehrichtung (11) des Drehrohres (10) gesehen vordere Hälfte (22) von Stirnseite zu Stirnseite schmaler ist als die andere Hälfte (23) jedes Bogenelementes. Die schmale Hälfte (22) jedes Bogenelementes hat einen gestuften Rücksprung (24) an ihrer zum Gutauslauf des Drehrohres zugekehrten Stirnkante (Fig. 1), wodurch das Auslaufen von angehobenem Gutmaterial aus den einzelnen Bogenelementen in dem der Gutmaterialniere (12) gegenüberliegenden Bereich des Drehrohres (10) erleichtert wird.

Ist das Bogenelement z. B. dreiteilig ausgebildet, so ist mit Vorteil das mechanisch höchstbeanspruchte Mittelteil austauschbar.

Damit das Feinstgut von den Bogenelementen erst gar nicht angehoben wird, kann die breite Hälfte (23) (in Drehrichtung (11) des Drehrohres gesehen hintere Hälfte) einiger oder auch aller Bogenelemente Durchtrittsöffnungen (26) wie z. B. Schlitze zum Durchtritt des im jeweiligen Bogenelement befindlichen Feinstgutes aufweisen. Wenigstens im Scheitelbereich der Bogenelemente können etwa parallel zur Drehrohrachse verlaufende, das im Bogenelement befindliche Gutmaterial umwälzende Leisten angeordnet sein, von denen nach Fig. 1 in das Bogenelement (13) gestrichelt die Leiste (27) eingezeichnet ist. Diese Leisten können für das Gut auch fördernd oder stauend wirken, z. B. beim Entleeren des jeweiligen Bogenelements.

Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Drehrohreinbauten wird nochmals wie folgt verdeutlicht:

Jedes Bogenelement (13, 14, 15 usw.) ist so ausgebildet, daß die eingetretene Gutmaterialmenge z. B. (18) sich zunächst frei nach beiden Seiten hin abböscheln kann und die danach im Bogenelement befindliche Materialmenge (18a) über ca. eine halbe Kühlerumdrehung in dem Bogenelement verbleibt. Ein Ausstreuen von Gutmaterial wird dabei wirkungsvoll durch die jeweils stirnseitig beiderseitigen Bordränder (19, 20) verhindert, wobei der wie bereits gesagt zum Gutauslauf weisende Bordrand (19) wegen der Neigung des Kühlrohres mit Vorteil höherbordig ist. Nach Erreichen der gegenüberliegenden Drehrohrseite nach etwa einer halben Drehrohrumdrehung kann das Gutmaterial aus der hier schmalen Hälfte (22) jedes Bogenelementes auslaufen. Auf diese Weise gelangt das Gutmaterial, ohne in den Kühlluftstrom gestreut zu werden, auf die der Gutmaterialniere (12) gegenüberliegende materialfreie Innenwandung des Drehrohres (10), was wiederum zu einer vergrößerten Materialoberfläche und damit zu einem verbesserten Wärmeübergang führt. Während der etwa halben Umdrehung des Kühlrohres (10) wird gleichzeitig das in den Bogenelementen befindliche Gutmaterial durch die Leisten (27) umgewendet, um neue wärmeabstrahlende Oberflächen zu schaffen.

Dadurch, daß die Bogenelemente aus zwei Hälften (22) und (23) bestehen, z. B. aus hitzebeständigem Stahlguß gegossenen Teilen, wird die Montage erleichtert und Wärmedehnungen werden beherrscht. Die Befestigung der Bogenelemente im Drehrohr erfolgt zweckmäßigerweise an gegen Verschleiß geschützten, in den Drehrohrmantel eingeschweißten Haltestücken, und zwar an zwei Punkten an der breiten Hälfte (23) und an einem Punkt (28) an der schmalen Bogenhälfte (22), so daß sich jeweils für den ganzen Bogen (13) eine 3-Punkt-

Befestigung ergibt. Die Bogenelemente selbst sowie auch deren Verschleißschutz können aus Stahl, Guß, Keramik oder dergleichen verschleißfestem Material bestehen.

Für alle Zonen des Rohrkühlers braucht nur noch eine Einbauten-Grundform, nämlich die Bogenelementform verwendet werden. Je nach gewünschter Funktion (nicht streuend/streuend) werden unterschiedliche Ausführungen gewählt. Alle Einbauten sind, selbstverständlich unter Beachtung der Werkstoffqualitäten, untereinander austauschbar und miteinander kombinierbar. Die Bogenelementhälften sind einzeln austauschbar und bei Verschleiß auch einzeln auswechselbar. Alle Befestigungen (beide Bogenelementhälften miteinander sowie an der Rohrrinnenwandung) sind gleichartig ausgeführt. Zumindest in der Heißzone des Rohrkühlers können die Bogenelemente bzw. die zugehörigen Rohrwandungsteile mit einem zusätzlichen Verschleißschutz versehen sein. Die Einbaudichte der erfindungsgemäßen Bogenelemente in das Drehrohr ist je nach Anforderung variabel.

Von der heißen Zone zur kalten Zone des Rohrkühlers (10) können die eingebauten Bogenelemente so ausgebildet sind, daß sie in der Heißzone das Gutmaterial nicht streuen, dagegen beim Übergang zur kalten Zone eine allmählich stärker werdende Materialstreuung zulassen, indem z. B. die stirnseitigen Bordränder der Bogenelemente immer niedriger ausgebildet werden und/oder ein schräger Bogenanschnitt (25) gewählt wird. Die Bogenelemente werden an der Drehrohrinnenwandung an von dieser vorspringenden Haltestücken durch Bolzen oder Schrauben befestigt. Durchgangsschrauben im Rohrmantel sind nicht notwendig. Haltestücke, die keine eingebauten Bogenelemente tragen, haben für die Gutmaterialniere (12) die Funktion von Wendeleisten. Die Bogenelemente können zylindrisch oder sphärisch gewölbt oder aus ebenen Flächen zusammengesetzt sein.

Die Materialverweilzeit im Drehrohr wird im wesentlichen beeinflusst durch die Dichte der Einbautenanordnung, Höhe der stirnseitigen Bordränder (19, 20) der Bogenelemente, gebildete Gassen (17) zwischen den Einbauten, Ausstreurichtung zum Ein- oder Auslauf, Anordnung und Anzahl von Förderleisten usw.

Durch die erfindungsgemäßen Drehrohreinbauten wird die Möglichkeit geschaffen, Rohrkühler, Drehrohröfen oder dergleichen - auch nachträglich - einfach zu optimieren, da die endgültigen Eigenschaften des jeweils zu behandelnden Produktes wie z. B. Dichte, Porosität, Wärmeleitfähigkeit, Körnungsverteilung im vorhinein nur begrenzt voraussehbar sind. Die erfindungsgemäße Konzeption von Drehrohreinbauten erlaubt es, durch unterschiedlichste variable Anordnung, Kombination, Austausch usw. der jeweils eingebauten Bogenelemen-

te die Verweilzeit des Gutmaterials im Drehrohr, die Staubbildung und Staubkreisläufe und damit letztendlich auch die Qualität der Wärmeübertragung zwischen Gutmaterial und Gas günstig zu beeinflussen.

### Ansprüche

1. Einbauten für Rohrkühler, Satellitenkühler, Drehrohröfen, Trommeltrockner oder dergleichen zur Verbesserung des Wärmeübergangs zwischen einem körnigen, wenigstens zum Teil streufähigen Gut wie z. B. Zementklinker und einem Gasstrom wie z. B. Kühlluft, dadurch gekennzeichnet, daß die an der Rohrrinnenwandung unmittelbar oder mittelbar befestigten Einbauten aus im Rohrquerschnitt gesehen etwa halbkreisförmig gewölbeartig in das Rohrrinnere vorspringenden Bogenelementen (13, 14, 15) bestehen, die in ihrem Scheitelbereich an ihren beiden Stirnkanten je einen zur Rohrrinnenwandung gerichteten, die freie Bogenquerschnittsfläche verengenden und das Ausstreuen des in den Bogenelementen befindlichen gehobenen Gutes verhindernden Bordrand (19, 20) aufweisen.

2. Drehrohreinbauten nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zum Gutauslauf des Drehrohres zugekehrte Bordrand (19) jedes Bogenelements in seiner Bordhöhe höher ist als der jeweils andere (zum Guteinlauf des Drehrohres zugekehrte) Bordrand (20).

3. Drehrohreinbauten nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bogenelemente (13, 14, 15) gleichmäßig um die Rohrrinnenwandung verteilt an dieser lösbar befestigt sind.

4. Drehrohreinbauten nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die im Kreis angeordneten Bogenelemente benachbarter Kreise (a), b), c), d)) zueinander jeweils stirnseitig versetzt angeordnet sind derart, daß zwischen den in Rohrdrehrichtung (11) gesehen benachbarten Bogenelementen Guttransportgassen (17) gebildet sind, die schräg zu den Zylindermantellinien des Drehrohres (10) verlaufen.

5. Drehrohreinbauten nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bogenelemente jeweils aus wenigstens zwei Teilen zusammengesetzt sind, die im Bereich ihrer Scheitelwölbung lösbar miteinander verbunden sind.

6. Drehrohreinbauten nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bogenelemente jeweils aus zwei Hälften bestehen, von denen die in Drehrichtung (11) des Drehrohres (10) gesehen vordere Hälfte (22) von Stirnseite zu Stirnseite schmaler ist als die andere Hälfte (23) jedes Bogenelementes.

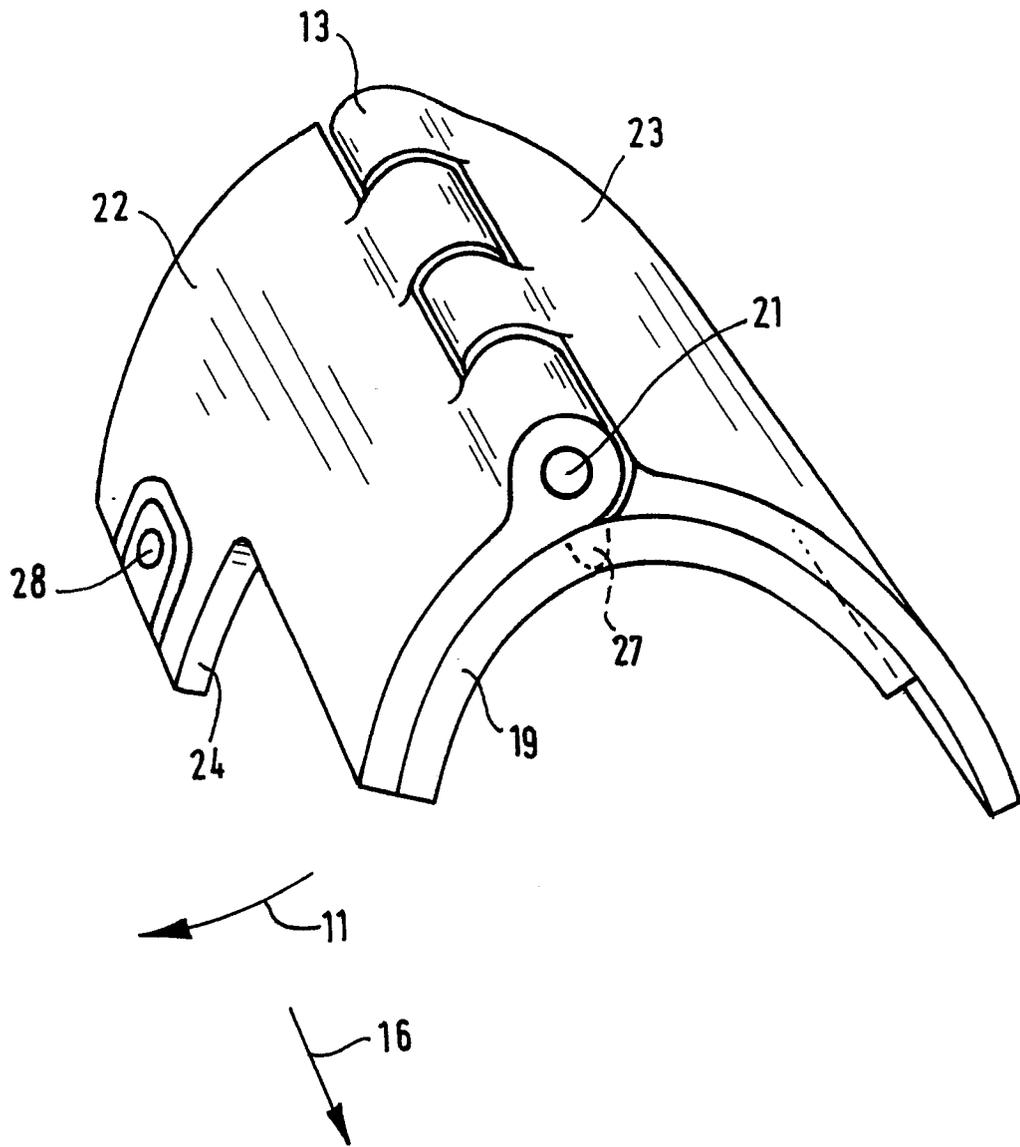
7. Drehrohreinbauten nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die schmale Hälfte (22)

jedes Bogenelementes durch einen gestuften (24) Rücksprung ihrer zum Gutauslauf (16) des Drehrohres zugekehrten Stirnkante gebildet ist.

8. Drehrohreinbauten nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die breite Hälfte (23) (in Drehrichtung (11) des Drehrohres gesehen hintere Hälfte) einiger oder auch aller Bogenelemente Durchtrittsöffnungen (26) im Bereich der Gutmaterialaufnahme zum Durchtritt des im jeweiligen Bogenelement befindlichen Feinstgutes aufweist.

9. Drehrohreinbauten nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens im Scheitelbereich der Bogenelemente (13) etwa parallel zur Drehrohrachse verlaufende, das im Bogenelement befindliche Gut umwälzende Leisten (27) angeordnet sind.

FIG.1



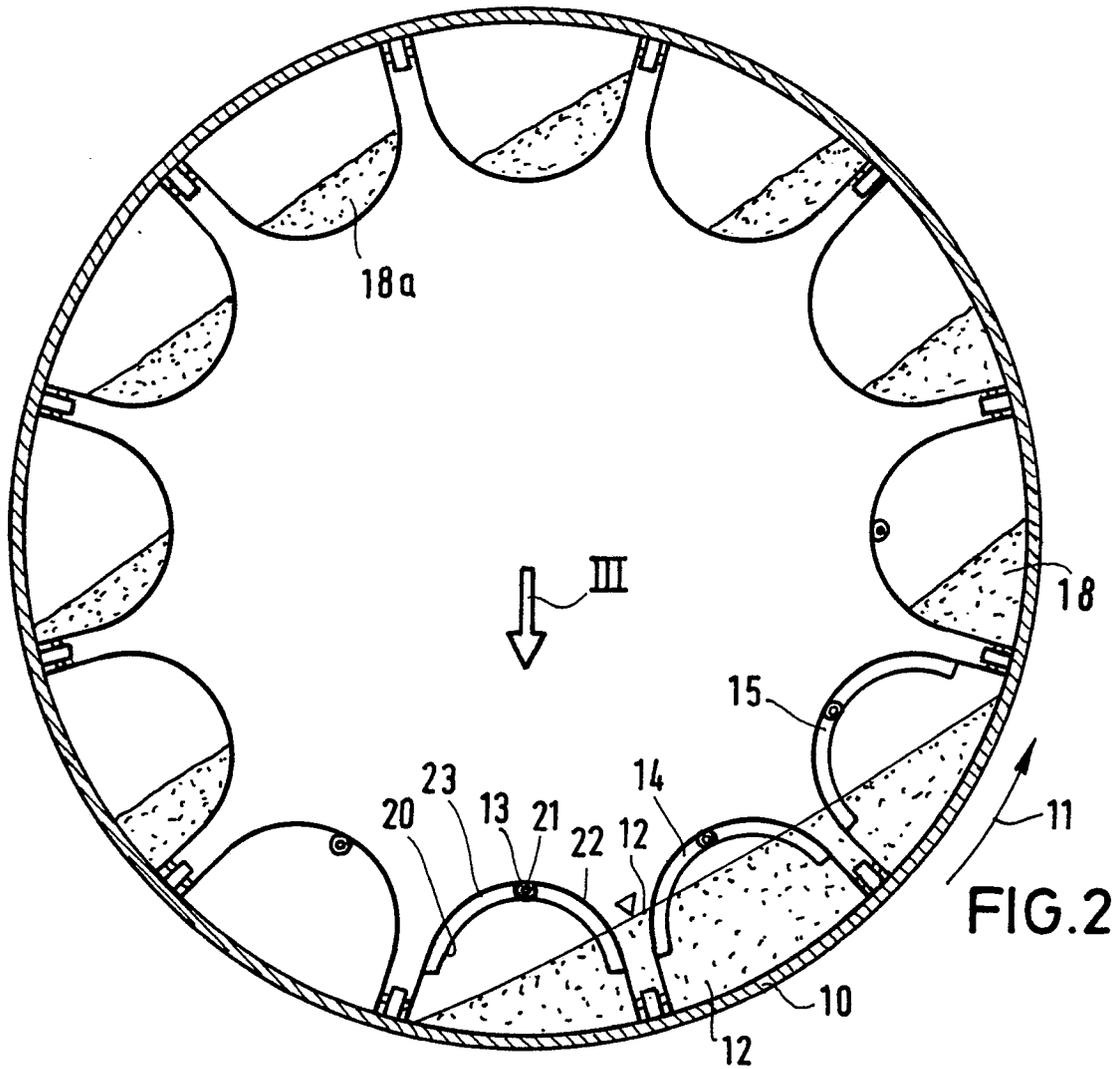


FIG. 2

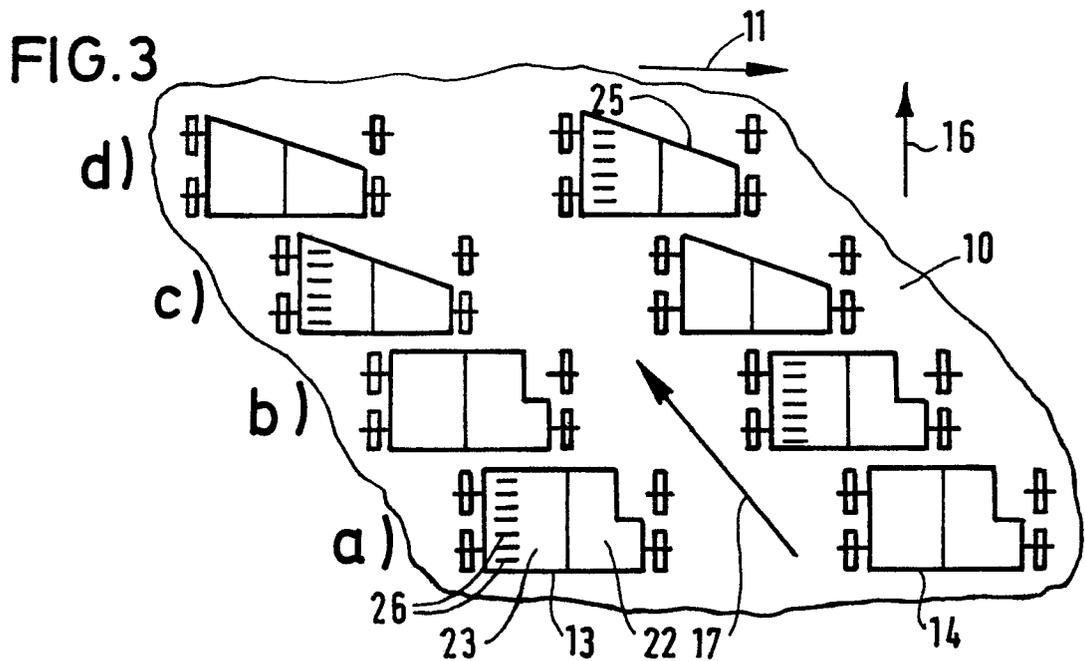


FIG. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Woche 23, 20. Juli 1983, Nr. 55851 K/23, Derwent Publications Ltd, London, GB; & SU-A-976 540 (CEMENT IND. RES. INST.) 26-07-1982 * Abstract * ---	1,3,6,7	F 27 B 7/16 F 27 B 7/38 F 27 D 15/02 F 26 B 11/04
X	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Woche 35, 13. Oktober 1982, Nr. 74234 E/35, Derwent Publications, London, GB; & SU-A-868 836 (CEMENT IND. RES. INST.) 30-10-1981 * Abstract * ---	1,4-8	
X	DE-A-3 119 108 (O & K ORENSTEIN & KOPPEL) * Seite 10, Absatz 2; Figuren; Ansprüche * ---	1,6,7	
A	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Woche D 16, 27. Mai 1981, Nr. 28599 D/16, Derwent Publications Ltd, London, GB; & SU-A-645 777 (ZHIGULEVSK CONS. MAT) 15-07-1980 ---	1,3,5-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)  F 27 B F 27 D F 26 B
A	DE-B-1 212 845 (AMERICAN CEMENT CORP.) * Ansprüche; Figuren * ---	3	
A	DE-A-2 728 175 (SALZGITTER) * Ansprüche; Figuren * ---	4	
A	BE-A- 858 730 (CIMENTS D'OBOURG) ---		
A	US-A-4 189 300 (T.G. BUTLER) ---		
A	FR-A-2 441 682 (CREUSOT-LOIRE) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 03-11-1989	Prüfer COULOMB J.C.
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	