

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 87110121.8

(51) Int. Cl. 4: **B04B 3/00**

(22) Anmeldetag: 14.07.87

(30) Priorität: 22.08.86 DE 3628588

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.03.88 Patentblatt 88/09

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

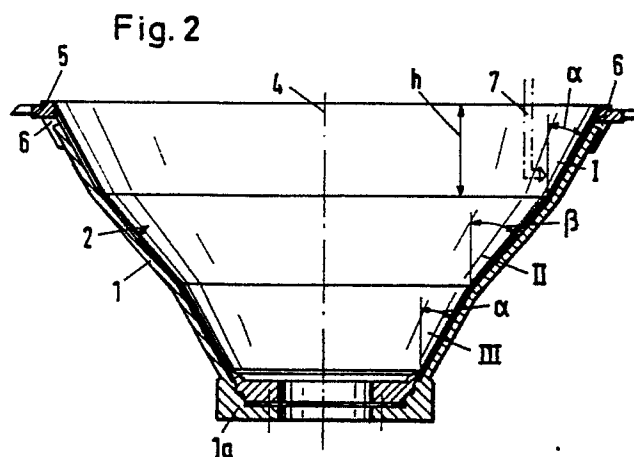
(71) Anmelder: **Braunschweigische
Maschinenbauanstalt AG**
Am Alten Bahnhof 5
D-3300 Braunschweig(DE)

(72) Erfinder: **Schaper, Helmut**
Madamenweg 16
D-3300 Braunschweig(DE)

(74) Vertreter: **Döring, Rudolf, Dr.-Ing.**
Patentanwälte Dr.-Ing. R. Döring Dipl.-Phys.
Dr. J. Fricke Jasperallee 1a
D-3300 Braunschweig(DE)

(54) **Kontinuierlich arbeitende Zuckerzentrifuge.**

(57) Die kontinuierlich arbeitende Zuckerzentrifuge mit einer um eine zentrische Drehachse (4) antreibbaren, sich kegelstumpfförmig vom Boden (1a) zum Abwurfrand (5) öffnenden Siebtrommel (1) mit einem Siebbelag (2) ist über die Trommelhöhe gesehen in drei Abschnitte unterteilt. Ein erster, vom Abwurfrand der Trommel ausgehender Abschnitt (I) bildet mit der Drehachse einen solchen Winkel (α), daß während des Betriebes bei Unterbrechung der Füllmassezufuhr und Aufrechterhaltung der betriebsmäßigen Deckwasserzufuhr die Gutschicht auf diesem Siebabschnitt verhartet. Ein sich anschließender zweiter Abschnitt (II), welcher sich über den mittleren Höhenbereich der Trommel erstreckt, weist einen etwa 3 bis 7° größeren Winkel mit der Drehachse auf. Der sich anschließende dritte Abschnitt (III) bildet mit der zentrischen Drehachse etwa den gleichen Winkel wie der erste Abschnitt (I).



Kontinuierlich arbeitende Zuckerzentrifuge

Die Erfindung betrifft eine kontinuierlich arbeitende Zuckerzentrifuge mit einer um eine zentrische Drehachse antreibbaren, sich kegelschumpfförmig vom Boden zum Abwurfrand öffnenden Siebtrommel mit einem Siebbelag, der sich vom Boden der Trommel oder dem oberen Band eines bodenseitigen Beschleunigungstopfes für die Aufgabe der Füllmasse bis in den Bereich des Abwurfrandes erstreckt, wobei die Trommel und/oder der Siebbelag in Richtung der zentrischen Drehachse gesehen mit dieser abschnittsweise einen unterschiedlichen Winkel bildet und eine Einrichtung zur Zuführung von Deckwasser in dem querschnittsweiten Bereich der Trommel vorgesehen ist.

Es sind Veröffentlichungen über kontinuierlich arbeitende Zuckerzentrifugen der vorgenannten Art bekannt (DE-PS 100 787) bei denen die Trommel eine paraboloidische Gestalt aufweist, um an allen Stellen der Trommel ein gleichmäßig schnelles Fließen der Füllmasse zu gewährleisten. Dabei sind auch zwei in Richtung der zentrischen Drehachse übereinander angeordnete Teiltrommeln mit paraboloidischer Gestalt vorgeschlagen worden, um in einem zwischen den beiden Teiltrommeln befindlichen zylindrischen Abschnitt eine zusätzliche Verweilzeit der Füllmasse zu erreichen.

Trommeln der vorgenannten Art lassen sich in der Praxis nicht herstellen, weil es nicht möglich ist, die Siebbeläge der paraboloidischen Form der Trommel bzw. Teiltrommeln anzupassen.

Es sind weiterhin Zuckerzentrifugen der eingangs genannten Art bekanntgeworden (Zeitschrift "Zucker" 13. Jahrgang Nr. 14 vom 15. Juli 1960, Seite ...) bei denen die Trommel in drei Abschnitte unterteilt ist. Die bodenseitige Grundstufe ist dabei als zylindrischer Abschnitt vorgesehen, an den sich eine mittlere Stufe mit einer Neigung von 22° und eine sog. große Stufe mit einer Neigung von 35° anschließen. Bei dieser Ausbildung ist vorgesehen, daß in den einzelnen Stufen auch unterschiedliche Siebe eingebaut werden können, um den unterschiedlichen Füllmassen Rechnung zu tragen.

Im Laufe der Entwicklung wurde festgestellt, daß Zuckerzentrifugen der letztgenannten Art doch nicht zu dem gewünschten Ergebnis einer gleichmäßigen Abschleuderung der Füllmasse sowie der auf diese Füllmasse aufgetragenen Deckflüssigkeit führen und darüber hinaus auch nicht einen gleichmäßigen Austrag der abgeschleuderten Kristallmasse über den Abwurfrand der Trommel ermöglichen. Dies gilt insbesondere für Füllmasse mit groben Kristallen.

Die vorgenannten Erkenntnisse haben dazu geführt, daß man z.Zt. nur noch kontinuierlich arbeitende Zuckerzentrifugen mit über die Trommelhöhe gleichbleibendem Neigungswinkel gegenüber der Drehachse herstellt und betreibt. Abhängig von dem jeweiligen maximalen Durchmesser der Trommel und ihrer Drehzahl werden die genannten Winkel zwischen ca. 22 und 30° gewählt, um in dem querschnittsweiten Bereich nahe des Abwurfrandes der Trommel Schleuderziffern in der Größenordnung von 2000 bis 2500 zu erreichen. Da die Schleuderziffer $z =$

$$\frac{b}{g} = \frac{v^2}{g \cdot r}$$

ist, kann die Schleuderziffer durch die Änderung der Drehzahl der Schleudertrommel beeinflusst werden. Dies ist zur Anpassung des Schleudervorganges an wechselnde Füllmassequalitäten oftmals erforderlich.

Die Schichtdicke und die Schleuderzeit können ebenfalls zur Anpassung an wechselnde Füllmassequalitäten beeinflusst werden, da der Transport der Füllmasse auf dem Sieb der Schleudertrommel unter der Wirkung der Fliehkraftkomponente und des Druckes des nachfolgenden Aufgabegutes in Richtung der Kegelerzeugenden erfolgt.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß sich die vorgenannten, auf die Füllmasse einwirkenden Kraftkomponenten während des Transportes der Füllmasse laufend verändern, da die Füllmasse während des Transportes kontinuierlich bis zum Abwurfende in Bereiche größeren Durchmessers der Siebtrommel gelangt und bei gleichbleibendem Winkel des Siebbelages in bezug auf die zentrische Drehachse einer ständig wachsenden Austragskraft unterliegt, andererseits jedoch durch die sich ändernde Konsistenz der Füllmasse infolge der Flüssigkeitsabtrennung sowie durch die Aufgabe der Deckflüssigkeiten Änderungen in den Fließeigenschaften der Füllmasse während ihrer Bewegung längs der sich ändernden Austragskraft beeinflussen. Bei Zentrifugen mit gleichbleibendem Winkel zwischen der Drehachse und dem Siebbelag ist nur eine sehr ungünstige Kompromißlösung erreichbar, bei der im wesentlichen auf einen möglichst gleichmäßigen Austrag des Gutes aus der Trommel abgestellt wird.

Die Erfindung geht von den einleitend genannten Zuckerzentrifugen aus, bei denen die Trommel und/oder der Siebbelag in Richtung der zentrischen Drehachse gesehen mit dieser ab-

schnittsweise einen unterschiedlichen Winkel bildet. Diese Zentrifugen sollen gemäß vorliegender Erfindung so weitergebildet werden, daß mit einer möglichst geringen Zahl von Abschnitten des Siebbelages den über den Förderweg der Füllmasse unterschiedlich auf diese einwirkenden Einflußgrößen Rechnung getragen wird und eine in den einzelnen Abschnitten jeweils gleichmäßige Verteilung der Füllmasse mit zum Austragrand abnehmender Schichtdicke erzielt wird.

Zur Lösung vorstehender Aufgabe ist vorgesehen, daß ein erster, vom Abwurfrand der Trommel ausgehender Abschnitt der Trommel und/oder des Siebbelages mit der Drehachse einen solchen Winkel bildet, daß während des Betriebes bei Unterbrechung der Füllmassezufuhr und Aufrechterhaltung der betriebsmäßigen Deckwasserzufuhr die Gutschicht auf diesem Siebabschnitt verhartet, daß sich ein anschließender zweiter Abschnitt über den mittleren Höhenbereich der Trommel erstreckt und einen etwa 3 bis 7° größeren Winkel mit der Drehachse bildet und ein von diesem mittleren Abschnitt bis zum Aufgabebereich der Füllmasse reichender dritter Abschnitt vorgesehen ist, welcher etwa den gleichen Winkel mit der zentrischen Drehachse bildet wie der erste Abschnitt.

Die vorgenannte Ausbildung der Zentrifuge berücksichtigt, daß die in dem querschnittsengen Bereich in der Füllmasse enthaltene Flüssigkeit die Fließfähigkeit der Füllmasse begünstigt, so daß relativ geringe in Richtung der Kegelzeugenden wirkende Austragskräfte ausreichen, um die Füllmasse in diesem Bereich in Richtung zum Abwurfrand zu bewegen. Die als Sirup in der Füllmasse vorhandene Flüssigkeit wirkt wie ein Gleitmittel zwischen den Kristallen. Diese Gleitwirkung wird mit zunehmender Trennung der Flüssigkeit geringer, so daß im mittleren Bereich der Zentrifugentrommel die Fließfähigkeit vermindert wird und aus diesem Grunde der mittlere Bereich der Trommel einen größeren Winkel mit der Drehachse bildet als in dem Aufgabebereich der Füllmasse. Hierdurch wird eine größere Austragskraft auf die Füllmasse ausgeübt und das Gleiten der Füllmasse auch ohne einen Flüssigkeitsfilm auf dem Siebbelag begünstigt. Auf diese Weise wird der Neigung der Füllmasseschicht, auf dem Siebbelag liegen zu bleiben, entgegengewirkt.

In dem oberen, d.h. dem Abwurfrand benachbarten Abschnitt der Trommel bzw. des Siebbelages bildet dieser mit der Drehachse wiederum einen kleineren Winkel als im mittleren Bereich. Auf diese Weise wird der zunehmenden Austragskraft in dem querschnittsweitesten Bereich der Trommel Rechnung getragen, wobei zusätzlich die in diesem Bereich in der Regel vorgesehene Deckwasserzuführung berücksichtigt werden muß.

Während bei bisher bekannten Zentrifugen mit gleichbleibendem Winkel der Trommel bzw. des Siebbelages mit der zentrischen Drehachse im Aufgabebereich der Füllmasse eine nur dünne Schicht entsteht und im mittleren Bereich durch die Gefahr des stärkeren Haftens des Zuckers an der Siebwandung sowie infolge des fehlenden Gleitmittels zwischen den Kristallen eine Verstärkung der Schichtdicke zu beobachten ist und austragseitig eine waschbrettartige Verteilung der Kristalle und damit eine ungleichmäßige Schichtdicke sowie ein fortlaufendes Abreißen der abgeschleuderten Füllmasse im oberen Bereich der Zentrifuge beobachtet wurde, ergibt sich bei der neuen Ausbildung der Zentrifuge eine Vergleichmäßigung der Füllmasseschicht über die gesamte Höhe der Trommel bzw. des Siebbelages gesehen, wobei die Schichtdicke zum Abwurfrand hin dünner wird, ohne jedoch zu örtlich begrenzten Anhäufungen der Kristalle zu führen, welche die Ursache für das beschriebene Abreißen der Füllmasse in dem obersten Bereich der Zentrifuge sind.

Da die Gleitfähigkeit der Füllmasse und die Austragskraft, welche auf die Füllmasse ausgeübt wird, von einer Reihe von Parametern abhängig sind, wie Konsistenz der Füllmasse, Kristallgröße, Lochung des Siebbelages, Schleuderrate der Zentrifuge und Verweilzeit der Füllmasse in der Zentrifuge, können keine für alle Zentrifugen gültigen absoluten Werte für die Winkel zwischen den Abschnitten der Zentrifugentrommel bzw. des Siebbelages und der Drehachse sowie auch keine absoluten Längen für die einzelnen Abschnitte angegeben werden.

Ausgehend von den Abmessungen bekannter Zuckerzentrifugen mit einem gleichbleibenden Winkel zwischen der Trommelwandung bzw. dem Siebbelag und der zentrischen Drehachse kann so vorgegangen werden, daß der Winkel des mittleren Bereiches belassen wird und die sich anschließenden zum Boden und Abwurfrand weisenden Bereiche um etwa 3 bis 7° steiler ausgeführt werden, um dann durch entsprechende Einstellung der Drehzahl die obengenannten Bedingungen in dem zum Abwurfrand weisenden Abschnitt zu erreichen, nämlich ein gleichmäßiges Hochgleiten der Schicht zum Abwurfrand bei Aufrechterhaltung der Füllmassezufuhr und ein Verharren der Schicht, wenn die Füllmassezufuhr unterbrochen wird, jedoch die Deckwasserzufuhr aufrechterhalten bleibt.

In analoger Weise kann auch so verfahren werden, daß man die bodenseitigen und abwurfseitigen Abschnitte gegenüber den herkömmlichen Zentrifugen etwas steiler ausbildet und die Steilheit des mittleren Bereiches in Übereinstimmung mit

herkömmlichen Zentrifugen beläßt. Wichtig ist in jedem Falle, daß während des Betriebes der Zentrifuge die obengenannten Voraussetzungen in dem der Abwurfkante benachbarten Abschnitt eintreten.

Erfahrungsgemäß ist es günstig, wenn der erste Abschnitt sich etwa über 1/3 bis 35%, der zweite Abschnitt etwa über 1/3 bis 40% und der dritte Abschnitt etwa über 25% bis 1/3 der Trommelhöhe erstrecken. In der Regel kann der dritte Abschnitt, also der dem Boden der Trommel benachbarte Abschnitt in seiner Höhe etwas geringer gehalten werden als die beiden übrigen Abschnitte.

Günstig ist es, wenn der mittlere Abschnitt gegenüber den beiden anderen Abschnitten eine größere Länge aufweist. Als zweckmäßig hat sich erwiesen, wenn der erste Abschnitt etwa 35%, der zweite Abschnitt etwa 40% und der dritte Abschnitt etwa 25% der Trommelhöhe betragen.

Bei einer praktischen Ausführungsform einer Zentrifuge, insbesondere für Füllmasse höherer Reinheit, bei welcher während des Betriebes im Bereich des Abwurfrandes einer Schleuderschleife von 800 bis 1500 auftritt, hat es sich als günstig erwiesen, wenn der erste Abschnitt und der dritte Abschnitt mit der zentrischen Drehachse einen Winkel von 25° und der zweite Abschnitt einen Winkel von 30° bilden.

Die Zeichnung gibt in schematischer Darstellung zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer zentrischen Schnittdarstellung durch die Trommel einer Zuckerzentrifuge wieder.

Fig. 1 stellt den Schnitt durch eine Trommel mit einem Beschleunigungstopf dar,

Fig. 2 zeigt einen Schnitt gemäß Fig. 1 durch eine Trommel, deren Siebbelag sich bis zum Trommelboden hin erstreckt.

In den beiden Figuren ist die Siebtrommel 1 mit einem ihrem Verlauf folgenden Siebbelag 2 versehen. Die Trommeln 1 erweitern sich vom Boden 1a bzw. von dem oberen Rand eines Beschleunigungstopfes 3 (Fig. 1) kegelförmig und sind um eine zentrische Drehachse 4 in nicht dargestellter Weise antreibbar. Den öffnungsseitigen Abschluß der Trommeln 1 bildet eine Abwurfkante 5, die von einem ringartigen Bauelement gebildet ist.

Zwischen der Trommel 1 und dem darauf gehaltenen Siebbelag 2 ist ein Spaltraum vorhanden, welcher zur Abführung der durch den Siebbelag 2 hindurchtretenden Flüssigkeit in Richtung zu den Austrittsöffnungen 6 dient, welche auf der Unterseite des Abwurfrandes 5 angeordnet sind. Die dort austretende Flüssigkeit wird getrennt von der entlang der Oberseite der Abwurfkante 5 abgeschleuderten Zuckerkrystalle in nicht dargestellter Weise abgeführt.

Man erkennt, daß in den Fig. 1 und 2 sowohl die Siebtrommel 1 als auch der Siebbelag 2 in drei Abschnitte I, II und III unterteilt ist, wobei die einzelnen Abschnitte I bis III in dem wiedergegebenen Beispiel etwa die gleiche Höhe h aufweisen.

Die Abschnitte I und III zeigen gegenüber der zentrischen Drehachse 4 bzw. der Parallelen hierzu einen über einstimmenden Winkel α , während der Abschnitt II einen in dem Beispiel um etwa 5° größeren Winkel β aufweist.

In den Figuren ist angedeutet, daß über eine gestrichelt dargestellte Deckwasserzuleitung 7 in dem unteren Teil des Abschnittes I Deckwasser auf den Siebbelag 2 bzw. das auf diesem Siebbelag von dem Boden 1a der Zentrifugentrommel zum Abwurfrand 5 wandernde Füllgut gut aufgegeben werden kann.

Der Winkel α des Abschnittes I ist nun so gewählt, daß bei der betriebsmäßiger Drehzahl der Zentrifugentrommel 1 und unterbrochener Füllmassezufuhr zu dem Boden 1a bzw. zum Beschleunigungstopf 3 und Aufrechterhaltung der Deckwasserzufuhr durch die Zufuhrleitung 7 die Gutschicht auf diesem Siebabschnitt I verharrt, während sie bei der Füllmassezufuhr wieder in Bewegung gesetzt wird, um in Richtung der Abwurfkante unter gleichzeitiger Verminderung der Schichtdicke zu wandern.

Der Abschnitt II verläuft im Vergleich zum Abschnitt I bezogen auf die zentrische Drehachse 4 mit einer größeren Neigung, während der Abschnitt III wiederum den gleichen Winkel α mit der zentrischen Drehachse 4 bildet wie der Abschnitt I.

Es ist ersichtlich, daß durch die vorgesehene Dreiteilung der Zentrifugentrommel 1 bzw. des Siebbelages 2 trotz der unterschiedlichen Neigungen der genannten Abschnitte eine einfache Herstellung des Siebbelages 2 möglich ist, wobei der Siebbelag ebenfalls in die genannten Abschnitte unterteilt wird und die einzelnen Abschnitte klemmend an der Siebtrommel 1 befestigt werden können.

45 Ansprüche

1. Kontinuierliche arbeitende Zuckerzentrifuge mit einer um eine zentrische Drehachse antreibbaren, sich kegelförmig vom Boden zum Abwurfrand öffnenden Siebtrommel mit einem Siebbelag, der sich vom Boden der Trommel oder dem oberen Rand eines bodenseitigen Beschleunigungstopfes für die Aufgabe der Füllmasse bis in den Bereich des Abwurfrandes erstreckt, wobei die Trommel und/oder der Siebbelag in Richtung der zentrischen Drehachse gesehen mit dieser abschnittsweise einen unterschiedlichen Winkel bildet und eine Einrichtung zur Zuführung

von Deckwasser in dem querschnittsweisen Bereich der Trommel vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein erster, vom Abwurfrand (5) der Trommel (1) ausgehender Abschnitt (I) der Trommel und/oder des Siebbelages (2) mit der Drehachse (4) einen solchen Winkel (α) bildet, daß während des Betriebes bei Unterbrechung der Füllmassezufuhr und Aufrechterhaltung der betriebsmäßigen Deckwasserzufuhr die Gutschicht auf diesem Siebabschnitt verharrt, daß sich ein anschließender zweiter Abschnitt (II) über den mittleren Höhenbereich der Trommel erstreckt und einen etwa 3 bis 7° größeren Winkel mit der Drehachse bildet und ein von diesem mittleren Abschnitt bis zum Aufgabebereich der Füllmasse reichender dritter Abschnitt (III) vorgesehen ist, welcher etwa den gleichen Winkel mit der zentrischen Drehachse bildet wie der erste Abschnitt.

2. Zentrifuge nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste Abschnitt (I) sich etwa über 1/3 bis 35%, der zweite Abschnitt (II) etwa über 1/3 bis 40% und der dritte Abschnitt (III) etwa über 25% bis 1/3 der Trommelhöhe erstrecken.

3. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste Abschnitt (I) etwa 35%, der zweite Abschnitt (II) etwa 40% und der dritte Abschnitt (III) etwa 25% der Trommelhöhe betragen.

4. Zentrifuge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere für Füllmassen höherer Reinheit, bei welcher während des Betriebes im Bereich des Abwurfrandes eine Schleuderzahl von 800 bis 1500 auftritt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste und dritte Abschnitt (I bzw. III) mit der zentrischen Drehachse (4) einen Winkel von 25° und der zweite Abschnitt (II) einen Winkel von 30° bilden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

Fig. 1

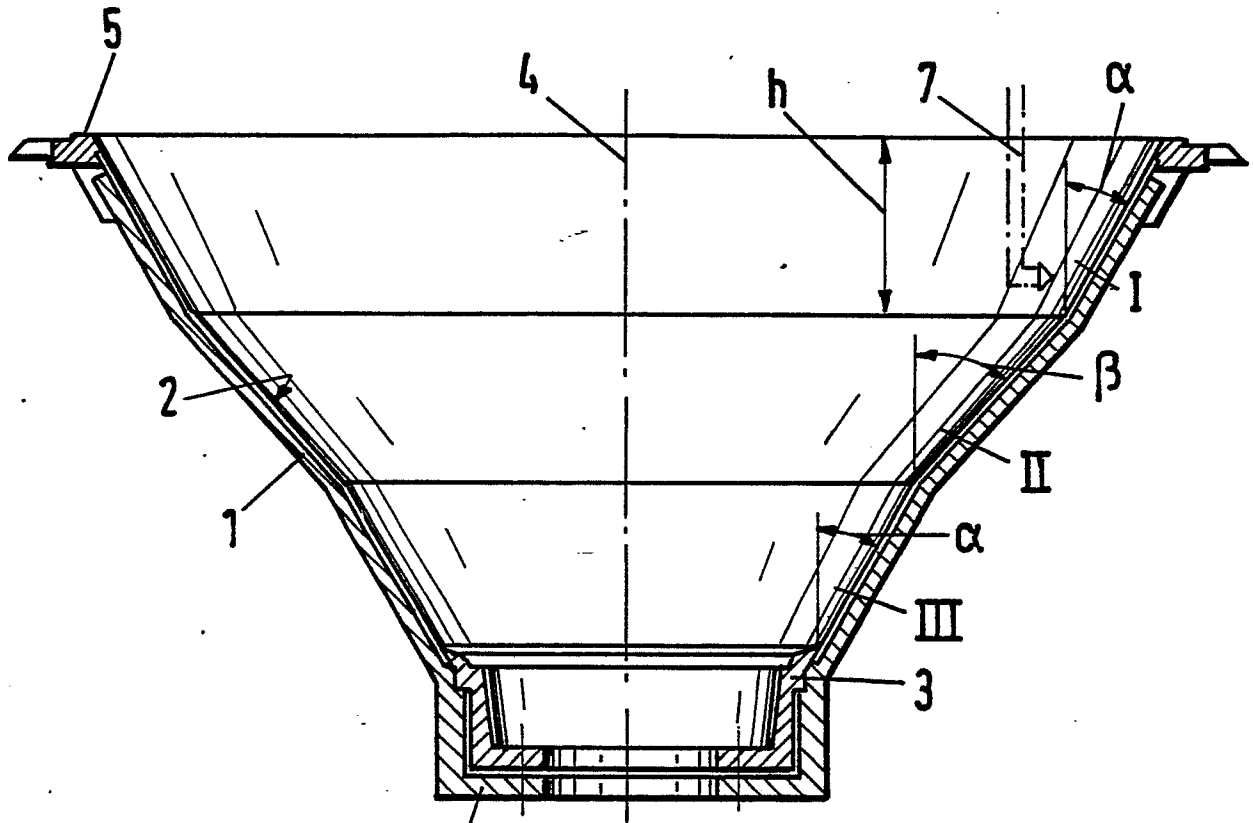


Fig. 2

