

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: **88120219.6**

⑤① Int. Cl.4: **B22D 11/10 , B22D 11/14 , B22D 11/00**

⑱ Anmeldetag: **03.12.88**

⑳ Priorität: **15.12.87 LU 87074**

⑦① Anmelder: **CENTREM S.A.**
18 rue J.P. Brasseur
L-1258 Luxembourg(LU)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.06.89 Patentblatt 89/25

⑦② Erfinder: **Metz, Paul**
18, rue J.P. Brasseur
L-1258 Luxembourg(LU)

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑦④ Vertreter: **Meyers, Ernest et al**
Office de Brevets Freylinger & Associés 46
 rue du Cimetière B.P. 1153
L-1011 Luxembourg(LU)

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von Metallprodukten.**

⑤⑦ Ein flüssiger Metallstrang wird in einer Zentrifugiervorrichtung den Zentrifugalkräften eines rotierenden Induktionsfeldes ausgesetzt, welche das flüssige Metall in rotierende Bewegung setzen. Die Zentrifugiervorrichtung besteht aus einer rotationssymmetrischen Leitfläche (22, 52, 62) welche sich zwischen einer Zufuhrleitung des flüssigen Metalls und einer etwa zylindrischen Kokille (30, 56, 66) ausdehnt und an dessen Aussenflächen Induktoren angeordnet sind.

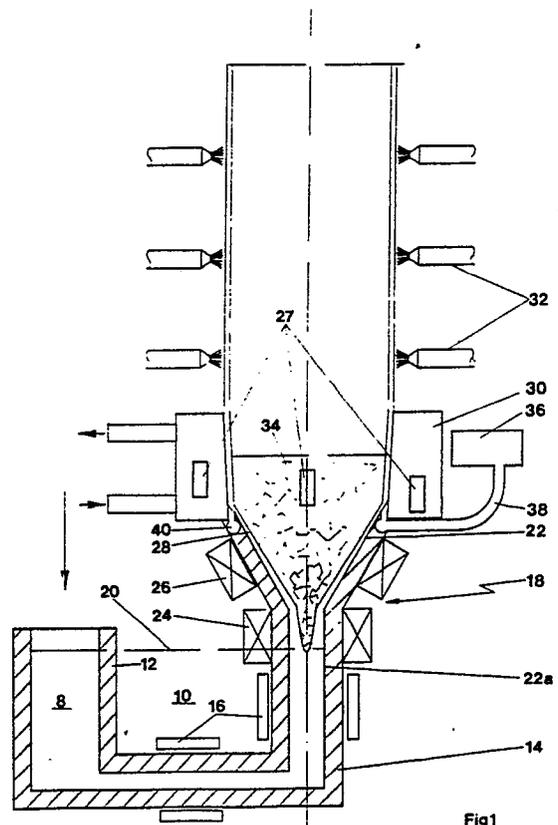


Fig1

EP 0 320 729 A1

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR KONTINUIERLICHEN HERSTELLUNG VON METALLPRODUKTEN

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von Metallprodukten durch direktes Einwirken auf einen flüssigen Metallstrang mit den Zentrifugalkräften eines rotierenden Induktionsfeldes, welche das flüssige Metall innerhalb einer rotationssymmetrischen Begrenzungswand in rotierende Bewegung setzt. Die Erfindung betrifft ebenfalls eine Vorrichtung zum Ausüben dieses Verfahrens.

Aus der FR-Ps-2352612 ist es bekannt, Rohre dadurch herzustellen, dass flüssiges Metall in einem induktiven Drehfeld in einer zylindrischen, gekühlten Kokille zu einem Rohr geformt wird und anschliessend kontinuierlich aus dieser Kokille herausgezogen wird. Bei diesem Verfahren wird das flüssige Metall in einem zylindrischen Gefäss oder Rohrstützen induktiv in Drehung gebracht, damit der Oberflächenminiskus sich parabolförmig verformt. Der Aussenrand dieses Miniskus wird durch Abkühlung erstarrt und die Rohrbildung erfolgt dadurch, dass das rohrförmige erstarrende Metall kontinuierlich herausgezogen wird. Dieses Verfahren ist aber auf die Herstellung dickwandiger Rohre begrenzt, da sonst die Rohre in der Erstarrungszone durch die Ziehkraft zerreißen würden. Aus denselben Gründen kann die Rohrbildung nur verhältnismässig langsam erfolgen, so dass die Verwendbarkeit oder zumindest die Wirtschaftlichkeit dieses Verfahrens fragwürdig ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen mit welchem Metallprodukte insbesondere Rohre, Bleche, Bänder usw. beliebiger Wandstärke kontinuierlich hergestellt werden können, und mit welchem wesentlich schneller gearbeitet werden kann als mit bekannten Verfahren.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Verfahren vorgeschlagen welches die Merkmale gemäss dem Hauptanspruch aufweist.

Die Vorrichtung zur Ausübung dieses Verfahrens weist die Merkmale gemäss Anspruch 6 auf.

Weitere Ausbildungen der Erfindung befinden sich in Unteransprüchen.

Im Gegensatz zu den bekannten Verfahren, werden die Metallprodukte nicht durch das Herausziehen des erstarrenden Metalls gebildet, sondern durch die Verfilmung des Metalls entlang der trichterförmigen Leitfläche unter der Schleuderwirkung der Zentrifugalkräfte eines wesentlich schneller drehenden Induktionsfeldes. Als besonders wichtig hat sich nämlich herausgestellt die Induktionsfelder mit Frequenzen von über 65 Hz zu erzeugen. Dabei können je nach der Frequenz des Drehfeldes und der Ausziehgeschwindigkeit Metallprodukte be-

liebiger Wandstärke gebildet werden. Die Zerreissgefahr der erstarrenden Metallschicht besteht bei dem erfindungsgemässen Verfahren nicht mehr, weil das flüssige Metall kontinuierlich in dünnen schnell erstarrenden Metallfilmen an und/oder auf die bereits, zumindest teilweise, erstarrte Metallschicht nachgeschleudert wird.

Im Gegensatz zu bekannten Verfahren, wo die Stärke des Miniskusrandes die Wandstärke des erzeugten Rohres regelt, wird die Wandstärke der Metallprodukte nach dem vorliegenden Verfahren durch die überlagernde Erstarrung dünner, schnell erstarrender Metallfilme erzeugt.

Da das Verfahren nach der Erfindung sehr hohe Zentrifugalkräfte einsetzt, wenigstens was das zu zentrifugierende Metall betrifft, so dass die Schwerkraft praktisch vernachlässigt werden kann, kann die Vorrichtung sowohl horizontal als auch vertikal fallend oder vertikal steigend eingesetzt werden, wobei allerdings die vertikal steigende Ausführung die meisten Vorteile bietet.

Die Kombination der Erzeugung eines progressiv dünner werdenden rotierenden Films entlang einer sich in einem Induktionsfeld befindlichen Leitfläche mit anschliessender Kühlung dieses Metallfilms in Gegenwart einer Schlackenschicht und eines vorzugsweise silikatischen oder metallischen Schmierfilms zwischen Metallfilm und Kokillenwand führen zu einer hervorragenden Oberflächenbeschaffenheit der erzeugten Rohre mit einem sehr hohen Reinheitsgrad und, dank der Schmierung, zu einem leichten Abziehen der Rohre aus der Kokille. Ausserdem können nach Aufschlitzen der Rohre Bleche oder Bänder erzeugt werden.

Es ist bereits vorgeschlagen worden, beim Stranggiessen oder beim mechanischen Zentrifugiergiessen mit flüssigen Schlacken zu arbeiten, wobei das Metall durch die Schlacken gegossen wird, beziehungsweise die Schlacken das Metallbad abdecken. Demgegenüber unterscheidet sich das Verfahren dieser Erfindung dadurch, dass das Metall zwischen Reinigungsschlacke und Leitfläche hochgeschleudert wird und so durch die Reibung zwischen drehendem Metallfilm und in diesem Falle stationärem Schlackenbad zu einer hervorragenden Oberflächenbeschaffenheit und einem sonst unerreichten Reinheitsgrad des erzeugten Produktes führt.

Es wurde ebenfalls bereits vorgeschlagen bei mechanischer Zentrifugation mit Metall- oder Glasfilmen zwischen Kokillenwand und Strang zu schmieren. Auch in diesem Falle besteht ein wesentlicher Unterschied zwischen mechanischer Zentrifugation und elektromagnetischer Verfilmung, weil bei dem erfindungsgemässen Verfahren die

Möglichkeit geschaffen wird, die Schmiermittel zwischen Kokillwand und drehendem Metallfilm leicht einzu bringen und zu verteilen, was bei einer mechanischen Zentrifugation nur mit grossem Aufwand betrieben werden kann.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einiger Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Es zeigen :

Figur 1 eine schematische Ansicht einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemässen Vorrichtung;

Figur 2 eine schematische Ansicht einer Ausführungsform zur Erzeugung von Metallprodukten grösseren Querschnitts;

Figur 3 eine schematische Ansicht einer Ausführungsform mit drehender Leitfläche;

Figur 4 eine schematische Ansicht einer Ausführungsform mit fallendem Durchlauf des flüssigen Metalls

Fig 4a und Fig 4b zwei verschiedene Ausführungsbeispiele zum Einspeisen des flüssigen Metalls in die Leitfläche der Ausführungsform gemäss Figur 4 und

Figur 5 einen Querschnitt durch eine Kokille zur Erzeugung dünnwandiger Bleche oder Bänder.

In dem Ausführungsbeispiel gemäss Figur 1 fliesst das flüssige Metall 8 aus einem nicht aufgezzeichneten Ofen oder Pfanne in einen Schenkel 12 eines kommunizierenden Röhrensystems 10 dessen anderer Schenkel 14 in einen Induktorraum emporsteigt. Das System 10 wird vorzugsweise mittels Widerständen 16 aufgeheizt. Die Einspeisung des flüssigen Metalls in den Schenkel 12 wird vorzugsweise so durchgeführt dass das Metall in dem entgegengesetzten Schenkel 14 permanent ein konstantes Niveau erreicht.

Etwas oberhalb des mit 20 bezeichneten Metallspiegels befindet sich eine trichterförmige Leitfläche 22 dessen Halsstück 22a die Verlängerung des Schenkels 14 bildet. Um das Halsstück 22a der Leitfläche 22 ist ein erster Induktor oder Induktorsatz 24 angeordnet welcher mit einer Frequenz von etwa 75 Hz gespeist wird, während ein zweiter Induktor oder Induktorsatz 26 um den divergierenden Teil der Leitfläche 22 angeordnet ist und mit einer Frequenz von etwa 200 Hz gespeist wird. Der Metallspiegel wird im Halsstück 22a parabolisch verformt und anschliessend durch die Induktoren 26 entlang der Leitfläche 22 zu einem progressiv dünner werdenden kontinuierlichen kegelförmigen dünnen Film 28 zentrifugal geschleudert. Dieser Film 28 gelangt anschliessend an die zylindrische oder leicht konische Innenwand einer wassergekühlten Kokille 30 in welcher der nun zylindrisch verformte Metallfilm progressiv abgekühlt wird und erstarrt und anschliessend rohrförmig aus der Kokille unter Einwirkung weiterer Spritzdüsen 32 her-

ausgezogen wird.

Bei sehr dünnflüssigen Metallen beziehungsweise bei Metallen welche in einem breiten Erstarungsintervall erstarren ist es angebracht, die Steighöhe des Metalls in der Kokille durch helikoïdale und eventuell drehbar angeordnete nach unten wirkende Induktoren 27 um die Längsachse der Kokille zu begrenzen. Diese Induktoren können mit niedrigeren Frequenzen zum Beispiel 10 Hz betrieben werden falls die Kokille aus elektrisch leitfähigem Metall besteht.

Gemäss einem bevorzugten Merkmal der Erfindung ist die Leitfläche 22 bis in das Gebiet der Erstarrung in der Kokille 30 mit einer sehr dünnflüssigen, eventuell schäumigen, Schlacke 34 gefüllt. Die Verfilmung des Metallfilms unter der Wirkung der zentrifugalen Schleuderkraft erfolgt demgemäss zwischen dem Schlackenkegel und der Leitfläche 22.

Ein in einem eventuell beheizten Behälter 36 befindliches Schmiermittel fliesst über eine Leitung 38 in eine am Oberrand der Leitfläche 22 vorgesehene Ringleitung 40. Aus dieser Ringleitung 40 gelangt das Schmiermittel über einen kontinuierlichen Schlitz oder durch eine Vielzahl von Öffnungen zwischen den Metallfilm und die Kokillenwand. Die Leitfläche 22 ist zu diesem Zweck derart ausgelegt, dass ihre Verlängerung etwas über dem unteren Rand der Kokille 30 in letztere einmündet, derart dass aufgrund der Zentrifugation des Metallfilms ein leichter relativer Unterdruck entsteht, welcher den Schmiermittelfilm, der gegebenenfalls einen Überdruck aufweisen kann, gut zwischen Metallfilm und Kokillenwand verteilt. Das Schmiermittel kann ein bekanntes herkömmliches organisches Schmiermittel sein. Es wird jedoch in den meisten Fällen vorgezogen aus Qualitätsgründen der Oberfläche als Schmiermittel flüssige Schlacke wie zum Beispiel Silikatschlacke (Glas) oder ein niedrig schmelzendes Metall, wie zum Beispiel Blei zu benutzen.

Oberhalb der in Figur 1 gezeigten Vorrichtung befindet sich eine nicht abgebildete, an sich bekannte Abziehvorrichtung um das erstarrte Rohr herauszuziehen.

Das Rohr kann ebenfalls vor der vollständigen Erstarrung vertikal oder spiralförmig aufgeschlitzt werden und so als Band weiterverarbeitet werden.

Die in Figur 1 gezeigte Vorrichtung könnte ebenfalls unmittelbar aus einem Ofen oder aus einer Pfanne gespeist werden in dem das mit den Induktoren versehene Halsstück der Leitfläche nach unten verlängert wird um das Metallbad zu erreichen, welches durch einen leichten Überdruck in das Halsstück hinaufgedrückt wird.

Es wäre ebenfalls möglich die gesamte Vorrichtung in eine leicht vertikale Oszillation zu versetzen wie es in den meisten Stranggussanlagen

üblich ist.

Die Vorrichtung gemäss Figur 2 arbeitet nach demselben Prinzip wie in Figur 1. Da jedoch in dieser Anlage Rohre grösseren Querschnitts hergestellt werden und die Leitfläche 22 entsprechend grösser gestaltet ist, ist an dieser Leitfläche eine Mehrzahl stärkerer Induktoren 42, 44, 46 vorgesehen. Die Induktoren 24 werden wie vorher mit 75 Hz betrieben, wobei die Induktoren 42, 44, 46 ebenfalls mit 200 Hz betrieben werden können. In vielen Fällen jedoch ist es angebracht, die Induktoren 42, 44, 46 progressiv schneller zu betreiben, zum Beispiel mit 100, beziehungsweise 200, beziehungsweise 400 Hz.

In diesem Ausführungsbeispiel ist der Oberteil der Leitfläche ausserdem auf der Höhe der Induktoren 46 mit einem zylindrischen Zwischenstück versehen dessen Durchmesser etwas kleiner ist als der Innendurchmesser der Kokille 30 um den Zugang des Schmiermittels aus der Ringleitung 40 zwischen den Metallfilm und die Kokillenwand zu erleichtern.

In dem Ausführungsbeispiel gemäss Figur 3 ist die trichterförmige Leitfläche 52 drehbar auf einem Kugellager 54 aufgehängt und mit einem nicht gezeigten Antrieb verbunden. In dieser Ausführungsform kann die Leitfläche natürlich nicht fest mit dem Rohrschenkel verbunden sein. Statt dessen ragt dieser Rohrschenkel durch die Halsöffnung in die Leitfläche hinein und besitzt innerhalb der Leitfläche 52 eine trichter- oder trompetenförmige Erweiterung 14a über welche das Metall auf die Innenwand der Leitfläche aufgeschleudert wird. In dieser Ausführungsform muss allerdings auf den Schlackenkegel verzichtet werden.

Die wassergekühlte Kokille der Figuren 1 und 2 ist in dem Ausführungsbeispiel gemäss Figur 3 durch eine an sich bekannte Wickelbandkokille 56 ersetzt worden. Es handelt sich hier um ein endloses Metallband 58 welches einerseits spiralförmig um das erstarrende Rohr aufgewickelt ist und andererseits über eine Umlenkrolle 60 geleitet wird und kontinuierlich über das Rohr auf- und abgewickelt wird; dieses Band 58 wird mit Hilfe einer Vorrichtung, zum Beispiel mit den Wasserdüsen 32, dauernd abgekühlt.

Die in Figur 4 dargestellte Anlage arbeitet fallend mit einer von oben nach unten divergierenden trichterförmigen Leitfläche 62. Das flüssige Metall wird über eine schräg und schief (siehe ebenfalls Figur 4a) gestellte Düse an die Innenwand des zylindrischen Halsstücks 62a der Leitfläche 62 geleitet. Das flüssige Metall wird anschliessend über die an der Aussenseite der Leitfläche 62 angeordneten Induktoren welche mit steigenden Frequenzen beaufschlagt werden, zu einem immer dünner werdenden Film verformt um anschliessend in der wassergekühlten Kokille 66 zu einem Rohr zu er-

starren. Über die Ringleitung 68 wird ebenfalls wie vorher ein Schmiermittel eingespeist. In dieser Ausführung nach Figur 4 muss notgedrungenerweise auf die Schlackenbehandlung verzichtet werden.

Anstatt das flüssige Metall über eine Düse 64 in den Trichterhals einzuspeisen, kann, wie in Figur 4b dargestellt, das flüssige Metall in einem mit Induktoren 72 versehenen Pfannenauslauf 70 vorgeschleudert und über einen trichterförmigen Ansatz 74 an den zylinderförmigen Halsteil 62a der Leitfläche zentrifugiert werden.

Die in Figur 5 dargestellte Vorrichtung unterscheidet sich von den vorher beschriebenen Vorrichtungen durch die Gestaltung der Kokille. Die im Querschnitt gezeigte Kokille besteht aus einem zylinderförmigen oder leicht konischen Innenmantel 80 welcher vorzugsweise aus Kupfer besteht und mit einem äusseren Blechmantel 82 aus rostfreiem Stahl eine ringförmige Kammer 84 bildet. In dieser Kammer 84 wird über den Einlauf 86 und den Auslauf 88 eine Kühlmittelzirkulation aufrechterhalten.

Die Kammer 84 ist jedoch entlang einem Kreis-sektor welcher in Figur 5 übertrieben dargestellt ist und in Wirklichkeit grössenordnungsgemäss etwa $1 - 3^\circ$ beträgt, unterbrochen. Der Innenmantel 80 weist in diesem Sektor einen Zwischenteil 90 aus feuerfestem und thermisch leitfähigem Material auf. An der Aussen-seite dieses Zwischenteils 90 befindet sich eine Widerstands- oder Induktionsheizung 92. Dieser geheizte Zwischenteil 90 führt dazu, dass das entlang dem Innenmantel 80 verfilzte Metall an dieser Stelle nicht erstarrt, so dass das Rohr an dieser Stelle offen bleiben und mit Leichtigkeit ein Band spannungsfrei aus der Kokille herausgezogen werden kann.

Ansprüche

1. Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von Metallprodukten durch direktes Einwirken auf einen flüssigen Metallstrang mit den Zentrifugalkräften eines rotierenden Induktionsfeldes, welche das flüssige Metall innerhalb einer rotationssymmetrischen Begrenzungswand in rotierende Bewegung setzen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zentrifugalkräfte dazu ausgenützt werden, das Metall in Form eines progressiv dünner werdenden rotierenden Films entlang einer sich im Induktionsfeld befindlichen divergierenden rotationssymmetrischen Leitfläche kegelförmig auszudehnen und dass dieser kegelförmige Film anschliessend in einer Kokille rohrförmig abgekühlt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet** dass die Induktoren mit einer Frequenz von mehr als 65 Hz betrieben werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet** dass die Wandstärke der Metallprodukte durch die überlagernde Erstarrung dünner, schnell erstarrender 20 Metallfilme geregelt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verfilmung des Metalls steigend ausgeführt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verfilmung des Metalls fallend ausgeführt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verfilmung des Metalls horizontal ausgeführt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die divergierende Leitfläche bis in das Gebiet der Erstarrung des Metallfilms mit dünnflüssiger Schlacke gefüllt ist, wobei der rotierende Film sich um diese Schlacke ausbreitet.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aussenfläche des Metallfilms im Gebiet der Erstarrung mit einem Schmiermittel beaufschlagt wird.

9. Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 - 8, bestehend aus einer Zentrifugiervorrichtung mit elektromagnetischen Induktoren zur Drehung des flüssigen Metalls, **dadurch gekennzeichnet** dass die Zentrifugiervorrichtung aus einer rotationssymmetrischen trichterförmigen Leitfläche (22, 52, 62) besteht welche sich zwischen einer Zufuhrleitung von flüssigem Metall und einer etwa zylindrischen Kokille (30, 56, 66) ausdehnt und an dessen Aussenfläche der oder die Induktoren angeordnet sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kokille (30, 66) aus einer ringförmigen wassergekühlten Kammer besteht.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, **gekennzeichnet durch** eine am Aussenrand der Leitfläche (22, 52, 62) vorgesehene Ringleitung (40, 68) zur Einführung von Schmiermittel zwischen den Metallfilm und die Innenwand der Kokille.

12. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie vertikal mit steigender Rohrbildung angeordnet ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie vertikal mit fallender Rohrbildung angeordnet ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass entlang der trichterförmigen Leitfläche mehrere Induktoren zwischen dem Halsstück und dem Aussenrand angeordnet sind und dass diese Induktoren mit gleicher Frequenz oder mit dem Durchmesser der Leitfläche entsprechend steigenden Frequenzen betrieben werden.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 - 14, **gekennzeichnet durch** in Durchlaufrichtung hinter der Kokille angeordnete Sprühdüsen (32).

16. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leitfläche 52 drehbar um die Symmetrieachse angeordnet ist und dass die Kokille aus einer gekühlten Wickelbandkokille 56 besteht.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 - 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kokille vertikal durch ein beheiztes Segment (90) unterbrochen ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 - 15, **gekennzeichnet durch** in der oder um die Kokille (30, 56, 66) angeordnete, die Fortbewegung des Metalls bremsende, Induktoren.

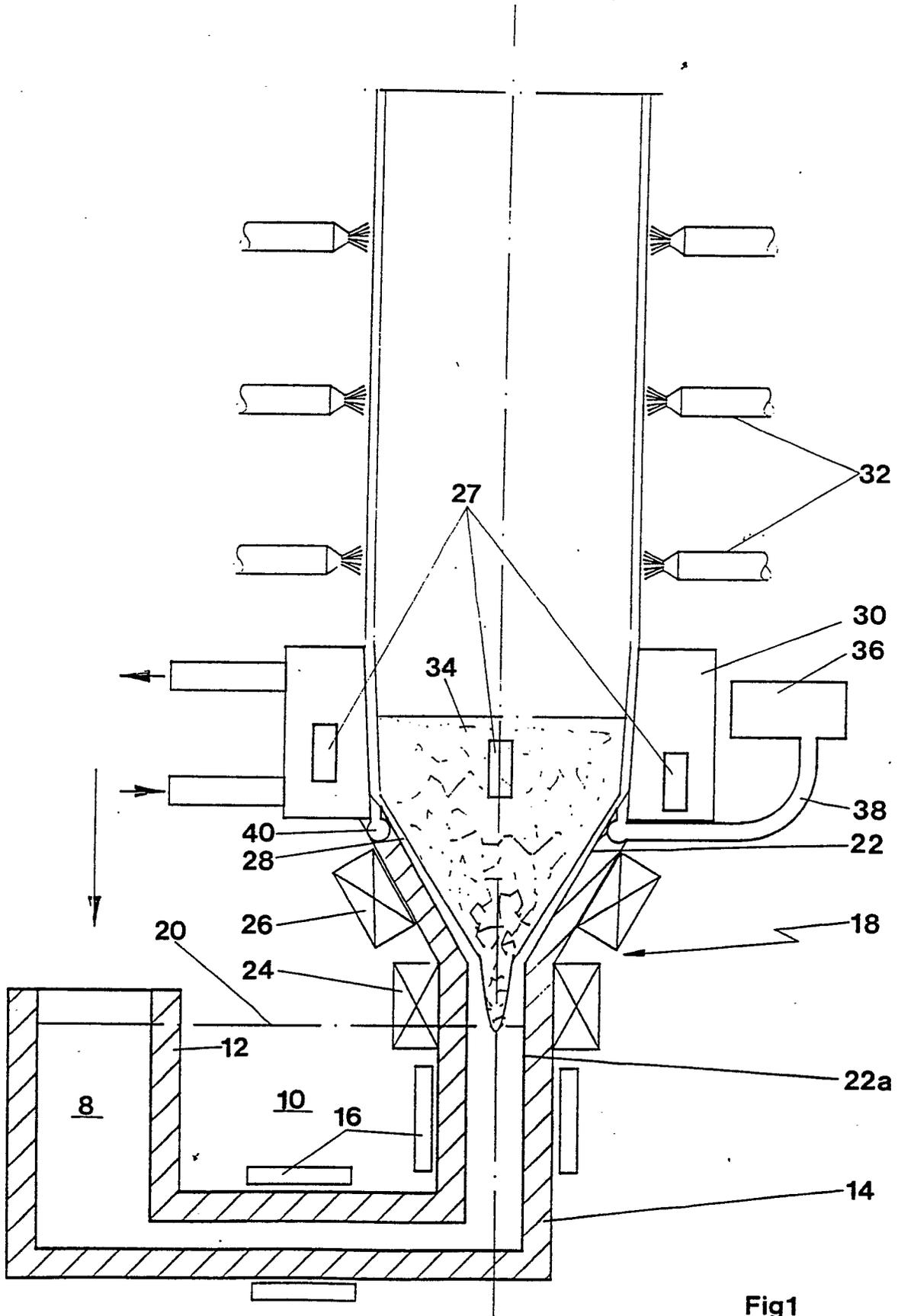


Fig1

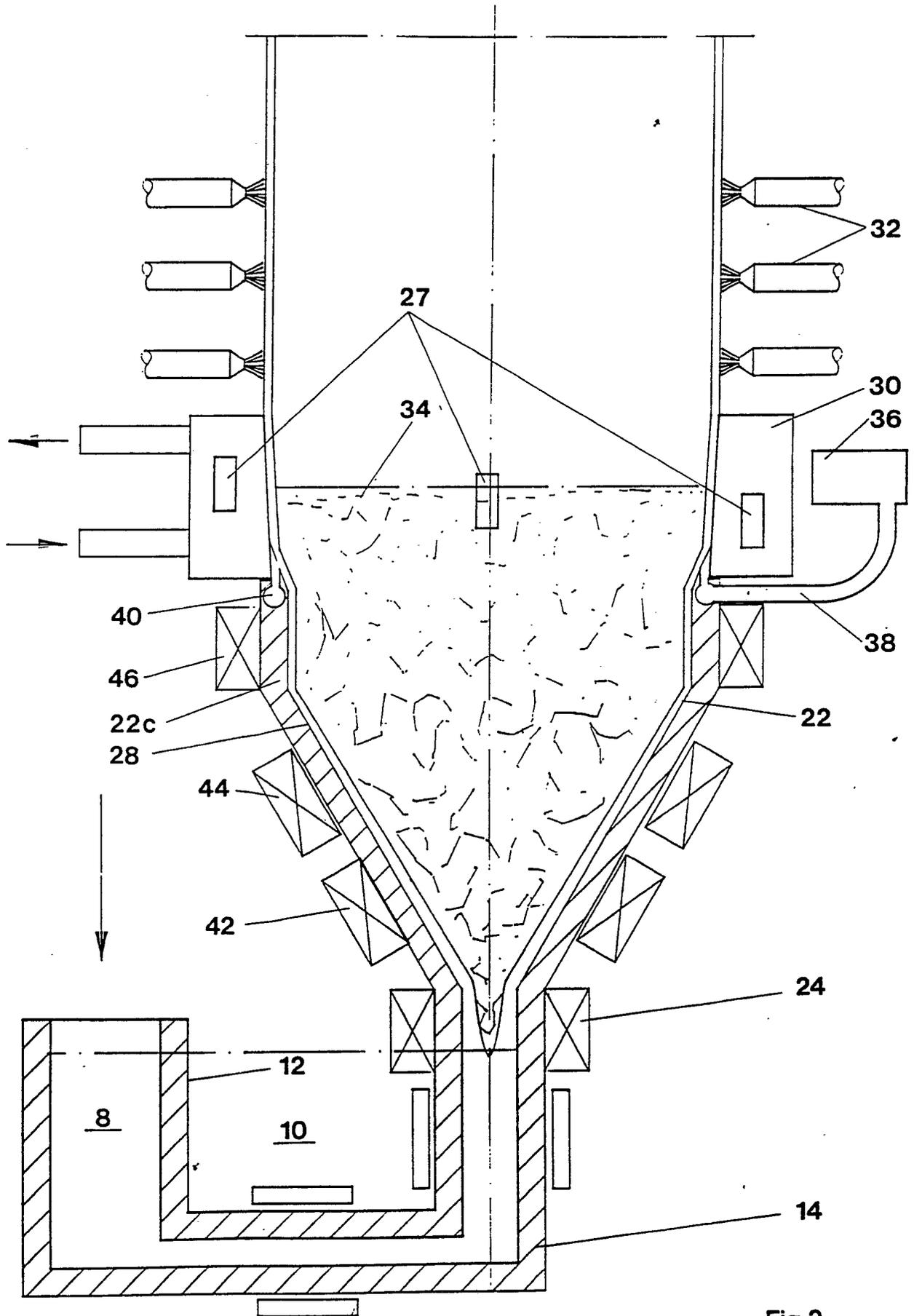


Fig 2

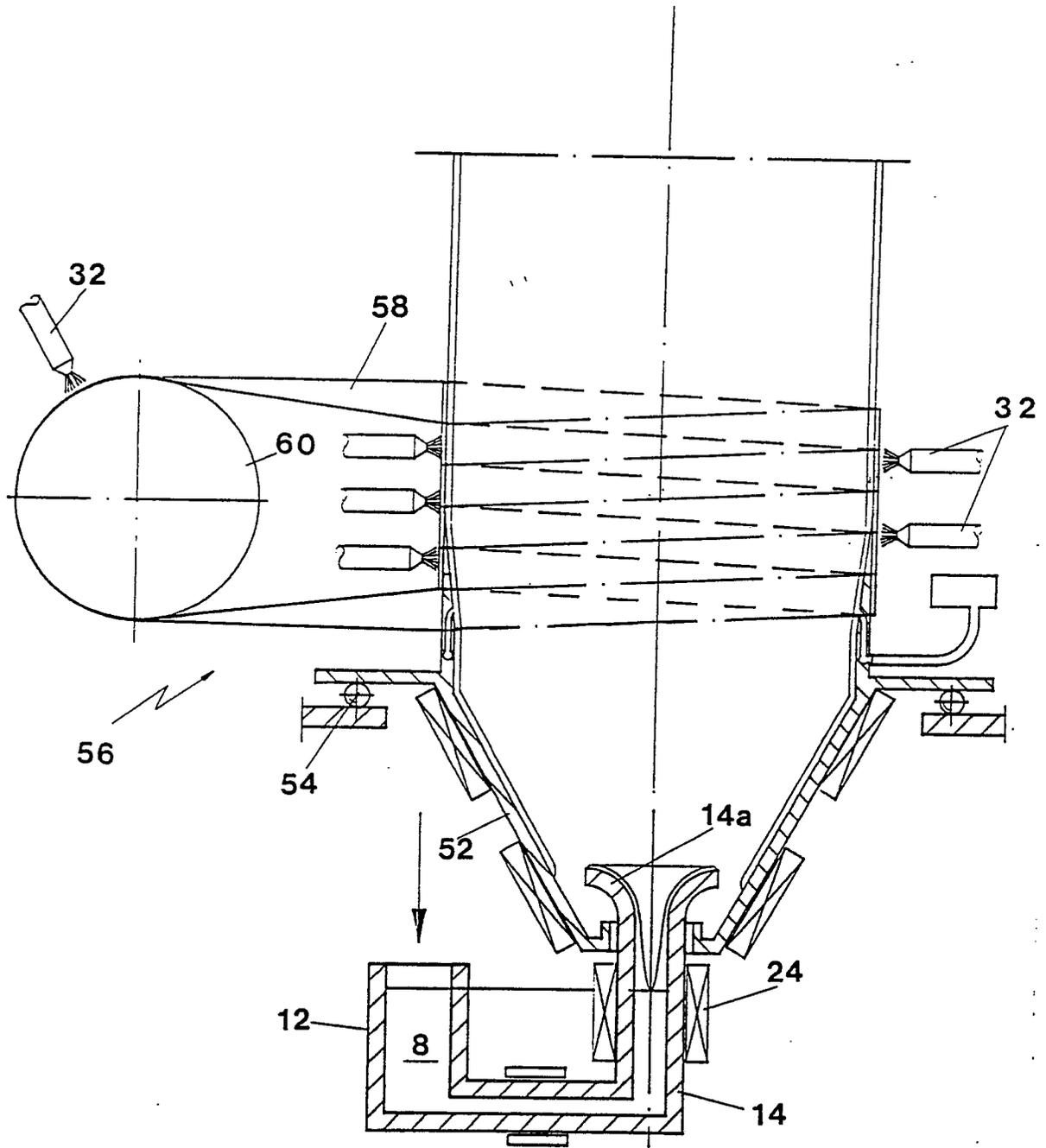
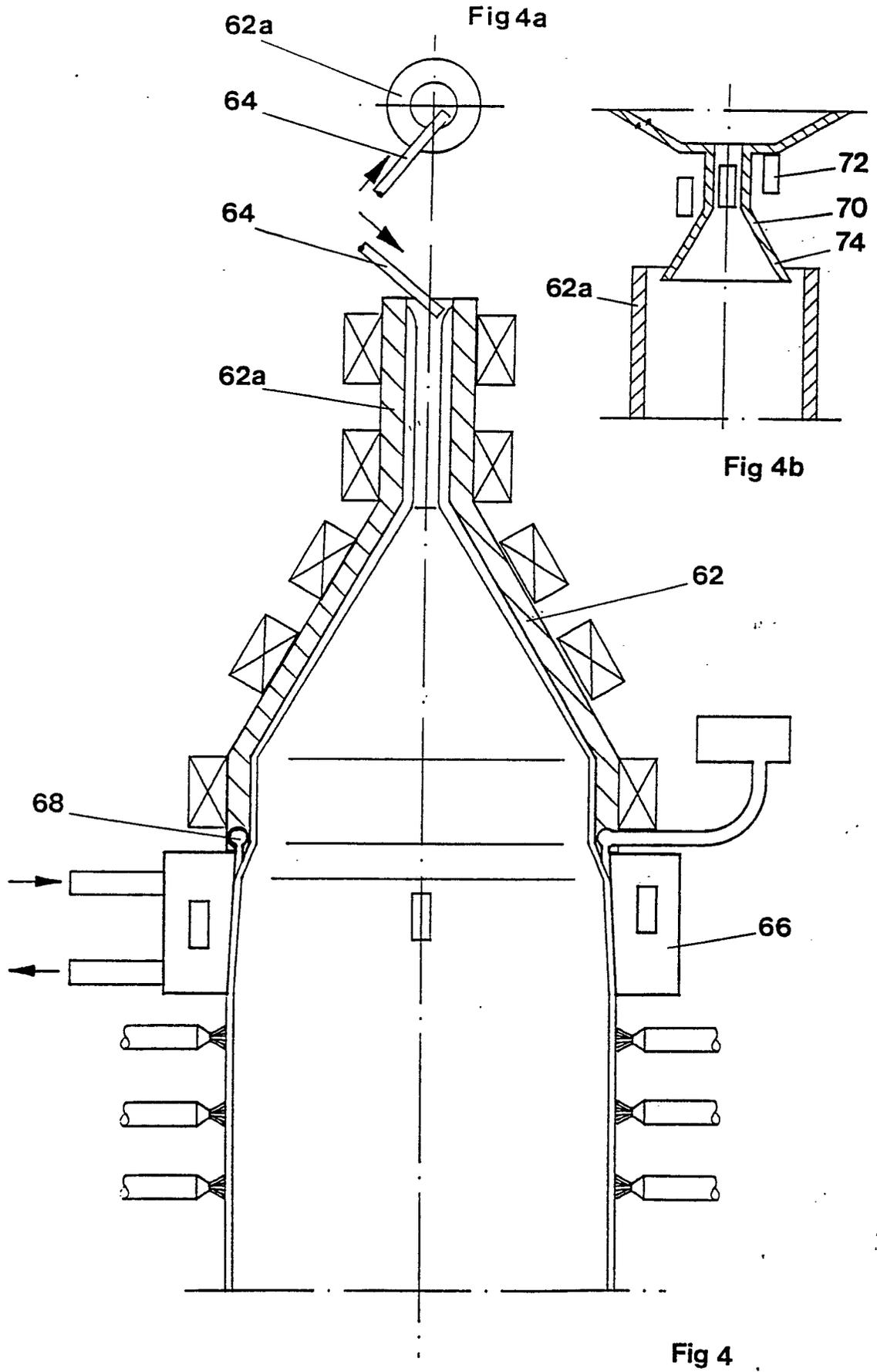


fig 3



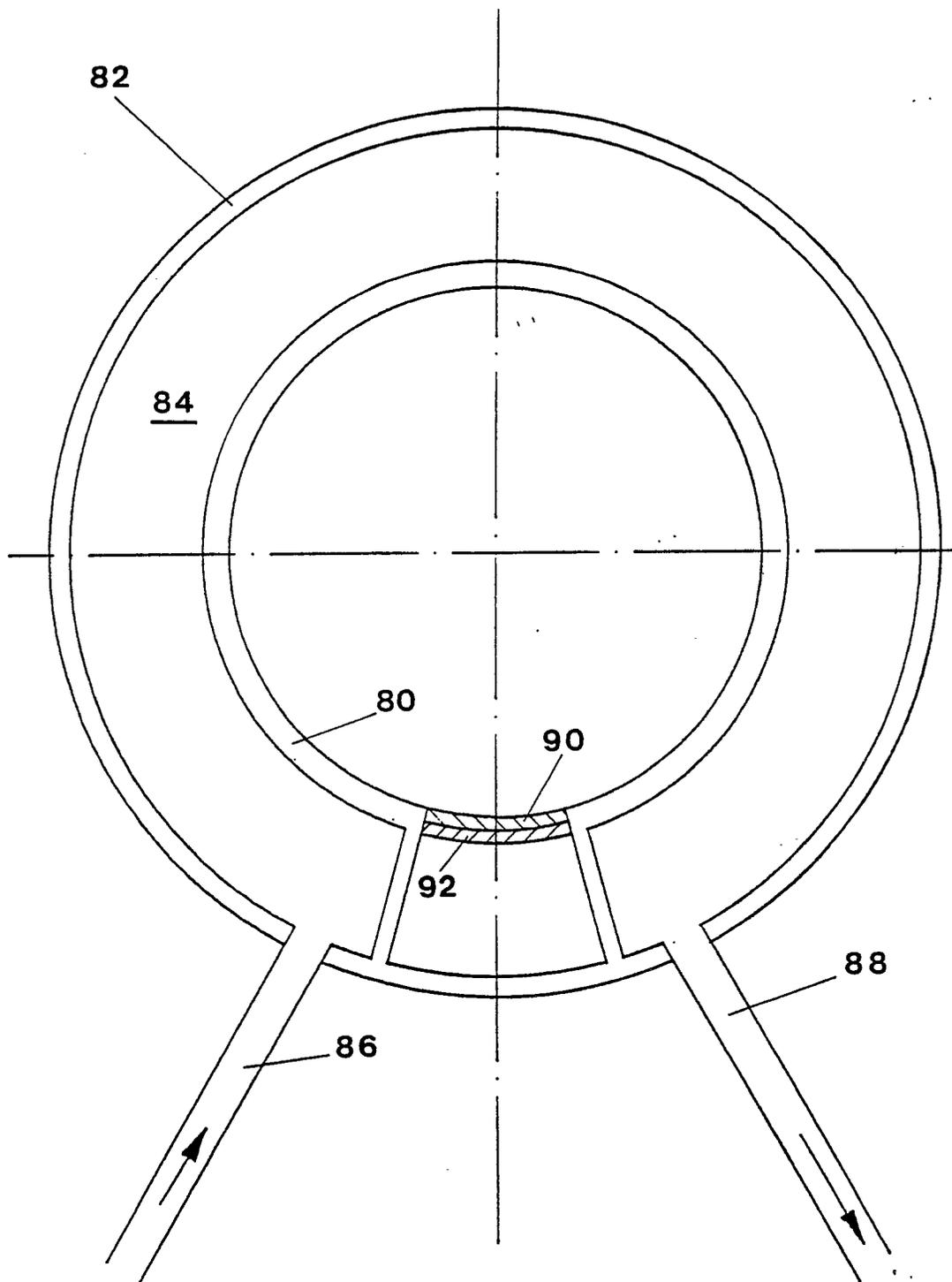


Fig 5



| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|---|--|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4) |
| P,Y | EP-A-0 260 617 (CENTREM S.A.) * Insgesamt * | 1-6,9, 10,12- 14 | B 22 D 11/10 B 22 D 11/14 B 22 D 11/00 |
| Y,D | FR-A-2 352 612 (PONT-A-MOUSSON) * Seite 4, Zeile 14 - Seite 5, Zeile 5 * | 1-6,9, 10,12- 14 | |
| P,A | EP-A-0 290 423 (CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES) * Seite 4, Zeilen 25-46 * | 1,5,9, 10,13 | |
| A | GB-A-2 048 139 (ARBED S.A.) * Seite 1, Zeilen 99-124; Seite 2, Zeilen 79-91 * | 1,4,9, 10,12, 15 | |
| A | EP-A-0 050 581 (ARBED S.A.) * Seite 6, Zeilen 13-31; Zusammenfassung * | 1,4,8- 10,12 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4) |
| | | | B 22 D |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 10-03-1989 | Prüfer DOUGLAS K.P.R. |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | 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 | |
| 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 | | | |