



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 992 323 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.04.2000 Patentblatt 2000/15

(51) Int. Cl.⁷: **B24C 1/00, B24C 3/32**

(21) Anmeldenummer: **99118749.3**

(22) Anmeldetag: **23.09.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **06.10.1998 DE 19845899**

(71) Anmelder: **Georg Fischer Disa AG
8207 Schaffhausen (CH)**

(72) Erfinder:
• **Fischer, Kurt
8207 Schaffhausen (CH)**

• **Leutwiler, Hans
8200 Schaffhausen (CH)**

(74) Vertreter:
**Lichti, Heiner, Dipl.-Ing.
Patentanwälte,
Dipl.-Ing. Heiner Lichti,
Dipl.-Phys. Dr. rer. nat. Jost Lempert,
Dipl.-Ing. Hartmut Lasch,
Postfach 41 07 60
76207 Karlsruhe (DE)**

(54) **Verfahren zum Entsanden von Gussstücken**

(57) Zum Entsanden von in Formsand abgegossenen Gußstücken mittels wenigstens eines auf die Sandform wirkenden Fluid-Druckimpulses wird das Fluid zu wenigstens einem Schneidstrahl gebündelt und diesen unmittelbar an der Sandform zur Wirkung gebracht wird.

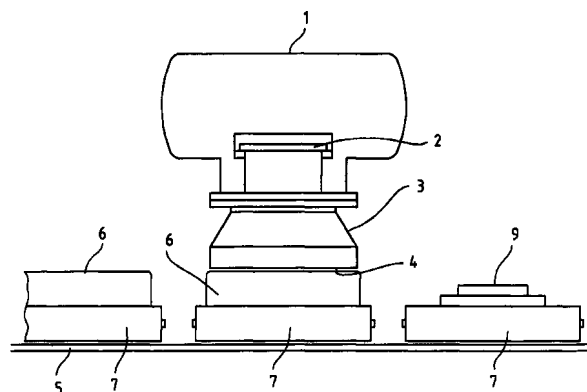


Fig.1

EP 0 992 323 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entsand von in Formsand abgegossenen Gußstücken mittels wenigstens eines auf die Sandform wirkenden Fluid-Druckimpulses.

[0002] In der heutigen Gießereitechnik ist die Herstellung der Sandform für den kastengebundenen oder kastenlosen Guß und das anschließende Abgießen zu einem hohen technologischen Stand perfektioniert. Dies gilt aber nicht für die Nachbehandlung der Gußstücke, insbesondere das Grobentsanden und Entsanden der Gußstücke. Soweit es sich hierbei um mechanische Verfahren handelt, wird der Formballen, gegebenenfalls zusammen mit dem Formkasten vibriert, gewälzt oder gestoßen, was einerseits mit einem relativ hohen Energieaufwand, andererseits mit erheblicher Lärmemission verbunden ist. Hinzu kommt, daß der Ordnungszustand der Gußstücke im Formballen aufgelöst wird und die Gußstücke selbst und untereinander in ungeordnete Positionen gelangen, die durch die am Gußstück vorhandenen Speiser und Steiger bis zu komplizierten Wirrlagen reichen. Sie lassen sich deshalb mit automatisierten Einrichtungen kaum mehr handhaben, so daß manuell eingegriffen werden muß. Hinzu kommt, daß die Gußstücke in Bereichen, in denen sie von Formsand freigelegt sind, durch die mechanischen Kräfte direkt beaufschlagt und dadurch oft beschädigt werden. Dies gilt vor allem beim Entsanden auf Ausschlagrosten, Schwingförderern oder in Kühltrommeln.

[0003] Es hat deshalb nicht an Versuchen gefehlt, diese mechanischen Entsandungsverfahren zu substituieren und insbesondere die Lärm- und Staubemission zu reduzieren oder gar zu vermeiden. So ist unter anderem das Grobentsanden mittels Druckwasser bekannt, wodurch Lärm und Staubentwicklung weitgehend vermieden werden. Problematisch ist aber der erhebliche Wasserbedarf und die aufgrund der wasserwirtschaftlichen Vorschriften notwendige Aufbereitung des Wassers. Auch können am Guß Temperatur- und Spannungsrisse entstehen. Diese Probleme entfallen beim Entsanden mittels Druckluftimpuls (DE-Zeitschrift "Gießereitechnik" 1998, Seite 37). Bei diesem Verfahren wird das gleiche Prinzip genutzt, wie es bei Formmaschinen zum Herstellen der Form eingesetzt wird. Bei diesen bisher nur für den Kastenguß bekannten Verfahren wird auf den Formkasten eine Haube aufgesetzt und mittels eines schnellöffnenden Ventils ein großflächiger Druckluftstoß auf die Sandoberfläche zur Wirkung gebracht. Dieses bekannte Verfahren arbeitet mit einem relativ geringeren Energieaufwand und reduzierter Lärmemission bei gleichzeitig schonender Behandlung der Gußstücke. In der Praxis konnte sich das Verfahren bisher nicht durchsetzen, weil das Gußstück nur unzureichend entsandet wird.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein mit Fluid-Druckimpuls arbeitendes Verfahren vorzu-

schlagen, das bei geringem Energieaufwand und geringer Lärmemission ein weitgehend vollständiges Entsanden des Gußstücks ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Fluid zu wenigstens einem Schneidstrahl gebündelt und dieser an die Sandform zur Wirkung gebracht wird. Beispielsweise kann der Schneidstrahl unter einem steilen Winkel zur Oberfläche der Sandform ausgerichtet werden. Es können auch mehrere aufeinanderfolgende Fluid-Druckimpulse erzeugt werden, die zu mehreren zeitlich nacheinander wirkenden Schneidstrahlen führen. Im übrigen wird man die Schneidstrahlgeometrie, den Auftreffwinkel des Schneidstrahls, sowie die Impulsdauer und Impulsstärke an die jeweiligen Gegebenheiten (Größe der Sandform, Formsandhöhe über dem Guß, Anzahl der Gußstücke in der Form, Härte desselben etc.) anpassen.

[0006] Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann das Fluid zu einem punktförmigen Schneidstrahl gebündelt und können Schneidstrahl sowie Gußstück relativ zueinander bewegt werden. Stattdessen ist es auch möglich, das Fluid zu einem linien- bis streifenförmigen Schneidstrahl zu bündeln, wobei der Schneidstrahl vorzugsweise eine der Erstreckung der Sandform in einer Richtung etwa entsprechende Länge aufweist.

[0007] Der in erfindungsgemäßer Weise ausgebildete Schneidstrahl dringt durch den Formsand bis auf die Gußstückoberfläche vor und wird dort teilweise reflektiert, teilweise auf die Gußstückoberfläche umgelenkt, so daß der Formsand in einer kombinierten Schneid- und Schälbewegung vom Gußstück getrennt wird. Bei kleinen Gußstücken und kleinen Formballen reicht in der Regel ein einziger Schneidstrahl aus, während bei großflächigen oder großvolumigen Gußstücken oder bei Formballen aus Mehrfachformen gleichzeitig mehrere Schneidstrahlen auf der Sandoberfläche zur Wirkung gebracht werden. Dies kann stationär geschehen oder aber werden Schneidstrahl und Formballen relativ zueinander bewegt. Dabei kann die Bewegungsrichtung auf die vorgebene Formballen- oder Gußstückkontur abgestimmt werden.

[0008] Das Fluid kann ein Gas oder eine Flüssigkeit sein. Es kann ferner Festkörperpartikel enthalten. Als Fluid bietet sich vornehmlich Druckluft an, die in jedem Gießereibetrieb zur Verfügung steht. Vorzugsweise wird aber ein Druckluft-Partikelgemisch verwendet, wodurch die Schneidwirkung verstärkt wird. Als partikelförmige Komponente kommt vor allem Sand, insbesondere der beim Auspacken anfallende trockene Formsand in Frage, da dieser zusammen mit dem beim Entsanden anfallenden Formsand wieder für die Formerei aufgearbeitet werden kann.

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird das Gußstück nur oberflächlich entsandet, wohingegen die Formkerne im Gußstück verbleiben. Sie können anschließend separiert werden, so daß das Kernmaterial weitgehend nicht in den Formsand gelangt und diesen verunreinigt, sondern gesondert aufgearbeitet

werden kann.

[0010] Bei Mehrfachformen mit gleichem oder gleichartigem Gußstück, die in einem einzigen Formballen auf Abstand angeordnet sind, wird der Schneidstrahl vorzugsweise auch auf die Zwischenräume zwischen den Gußstücken ausgerichtet und der dort befindliche Formsand gleichsam durchgeschossen.

[0011] Auch bei Gußstücken, die bei Projektion in die Positionsebene der Sandform nicht-lineare, jedoch von Formsand ausgefüllte Konturen aufweisen, empfiehlt sich die Ausrichtung des Schneidstrahls auch auf die gußfreien Formsandbereiche.

[0012] Das erfindungsgemäße Verfahren bietet ferner die vorteilhafte Möglichkeit, die Gußstücke mit dem anhaftenden Formsand in der beim Abgießen eingenommenen Position dem Schneidstrahl auszusetzen.

[0013] Damit befinden sich die Gußstücke nach dem Entsanden im wesentlichen in der gleichen geordneten Position, die sie im Formballen eingenommen hatten. Aus diesem Ordnungszustand lassen sich die Gußstücke problemlos handhaben bzw. in definierten Positionen weiterfördern.

[0014] Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich sowohl bei Kastenguß als auch bei kastenlosem Guß anwenden. Bei kastengebundenen Formen wird vorzugsweise der oben liegende Kasten vor dem Entsanden abgezogen und der überstehende Formballen dem Schneidstrahl ausgesetzt.

[0015] Nachstehend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung wiedergegebenen Ausführungsbeispiels beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens;
- Fig. 2 einen vergrößerten Längsschnitt eines Teils der Vorrichtung;
- Fig. 3 eine Draufsicht auf die Darstellung gemäß Fig. 2,
- Fig. 4 einen Schnitt IV-IV gemäß Fig. 3,
- Fig. 5 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der verschiedenen Verfahrensstufen und
- Fig. 6 eine schematische Darstellung einer anderen Ausführungsform des Verfahrens

[0016] Die in Fig. 1 schematisch gezeigte Vorrichtung weist einen Druckluftbehälter 1 auf, der über einen Kompressor mit Druckluft gefüllt wird. Der Druckluftbehälter 1 ist durch ein in den Behälter öffnendes Ventil 2 verschlossen, das mit extrem kurzen Öffnungszeiten arbeitet. An das Ventil 2 schließt sich eine Luftleiteinrichtung 3 an, die an ihrer Unterseite 4 einen Luftaustritt aufweist.

[0017] Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel dient die zuvor beschriebene Vorrichtung zum Entsanden von Kastenguß. Bei den aus der Formmaschine bzw. der Kühlstrecke herangeförderten Formkästen ist der Oberkasten bereits abgezogen, so daß der Formballen 6 im Unterkasten 7 auf der Transportbahn 5 der Vorrichtung zugefördert wird. auf der Transportbahn gelangt der Unterkasten 7 unter den Druckluftbehälter bzw. die Luftleiteinrichtung 4. Nach schlagartigem Öffnen des Ventils 2 tritt die Druckluft an der Austrittsseite 4 strahlförmig aus, trifft auf die Formsandoberfläche des Formballens 6 und durchschneidet den Sandballen bis auf die eingebetteten Gußstücke. Die Druckluft wird auf der Oberfläche der Gußstücke teils reflektiert, teils entlang der Oberfläche umgelenkt und schneidet bzw. schält dabei den Formsand zur Seite hin weg. Gegebenenfalls kann der Druckluftstrahl durch Relativverschiebung des Unterkastens 5 gegenüber der Luftleiteinrichtung 3 auf unterschiedliche Bereiche des Formsandballens einwirken, bis schließlich aller Formsand zur Seite weggeschleudert ist. Danach gelangt der Unterkasten 7, mit dem oberhalb desselben entsandeten Gußstücke 9 in eine Position, in der aus dem Unterkasten entnommen werden kann.

[0018] In den Fig. 2 bis 4 ist die Luftleiteinrichtung 3 gemäß Fig. 1 näher gezeigt. Von dem Ventil 2 gemäß Fig. 1 ist in Fig. 2 lediglich der Austrittsquerschnitt erkennbar, an den die Luftleiteinrichtung 3 anschließt. Die Luftleiteinrichtung 3 verengt sich in der Zeichenebene der Fig. 2 lunettenartig nach außen (Fig. 3), während sie sich in der Ebene senkrecht dazu trichterförmig verjüngt (Fig. 4). Die Luftleiteinrichtung 3 ist an ihrer Unterseite durch einen Flansch 11 abgeschlossen, der ein konisches Einlaufstück 12 und daran anschließend eine Flachdüse 13 (Fig. 4) aufweist. Hierdurch wird die impulsartig in die Luftleiteinrichtung 3 gelangende Druckluft zu einem langgestreckten, streifenförmigen Strahl gebündelt, der an der Luftaustrittsseite 4 der Luftleiteinrichtung 3 austritt und unmittelbar nach dem Austritt auf den Formsandballen schneidentartig auftrifft. Die Luftleiteinrichtung 3 weist mittig eine Trennwand 14 auf, deren Oberkante 15 unterhalb des Austrittsquerschnitts des Ventils 2 nach unten bogenförmig zurückgeschnitten ist.

[0019] In Fig. 5 ist das bereits mit Bezug auf Fig. 1 beschriebene Verfahren in seinen einzelnen Stufen gezeigt. Der Unterkasten 7 ruht auf einer geschlossenen Unterlage 8, beispielsweise einer Palette. Nach dem Abziehen des Oberkastens liegt der oberer Formballen 6 frei und wird der Unterkasten 7 unter die Luftleiteinrichtung gefahren (Fig. 5a), deren Austrittsöffnung in Form einer Breitschlitzdüse vorzugsweise unmittelbar (auf der Oberfläche des Formballen 6 aufliegt, der Luftleiteinrichtung 3 sind mit geringem Abstand oberhalb des Formballens 6 seitliche Leitbleche 10 zugeordnet, die die austretende Luft soweit sie reflektiert wird zur Seite hin abdrängt und dadurch den seitlichen Abtransport des Formsandes unterstützen.

Nach dem Entsandten liegt das Gußstück 9, soweit es in den Oberkasten ragt, frei (Fig. 5b) und kann in der nächsten Station aus dem Unterkasten 7 ausgehoben werden (Fig. 5c).

[0020] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 wird der Unterkasten 7 auf eine durchlässigen Unterlage 16, z.B. einen Rost, verbracht. Die Sandform enthält mehrere einzelne Gußstücke 17, die mit Abstand voneinander in der Teilungsebene der Sandform angeordnet sind. Die Luftleiteinrichtung 3 weist mehrere Düsen 18 in Anpassung an die Anzahl der Gußstücke auf, so daß je ein Schneidstrahl zwischen die Gußstücke und zwischen die äußeren Gußstücke und der Formkastenwandung gerichtet ist (Fig. 6a). Nach Öffnen des Ventils 2 am Druckbehälter 1 bläst die schlagartig austretende Druckluft den Formsand aus dem Unterkasten 7 durch den Rost 10 nach unten aus, wobei die Gußstücke 17 freigelegt werden (Fig. 6b). Wie aus Fig. 6c ersichtlich, bewahren die Gußstücke 17 den im Formballen vorgegebenen Ordnungszustand und können in diesem Ordnungszustand in eine weitere Nachbearbeitungsstation transportiert oder auch mit Handhabungsgeräten in definierte Positionen umgesetzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entsandten von in Formsand abgegossenen Gußstücken mittels wenigstens eines auf die Sandform wirkenden Fluid-Druckimpulses, dadurch gekennzeichnet, daß das Fluid zu wenigstens einem Schneidstrahl gebündelt und dieser unmittelbar an der Sandform zur Wirkung gebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidstrahl unter einem steilen Winkel zur Oberfläche der Sandform ausgerichtet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Fluid zu einem punktförmigen Schneidstrahl gebündelt und Schneidstrahl sowie Gußstück relativ zueinander bewegt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Fluid zu einem linien- bis streifenförmigen Schneidstrahl mit einer der Erstreckung der Sandform in einer Richtung etwa entsprechenden Länge gebündelt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Schneidstrahlen gleichzeitig auf der Oberfläche der Sandform zur Wirkung gebracht werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der auf der Sandform bzw. dem Gußstück reflektierende Schneidstrahl unmittelbar nach seinem Austritt mittels in geringen parallelen Abstand zur Oberfläche der Sandform angeordneter Leitbleche zur Seite abgelenkt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Fluid Druckluft verwendet wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Fluid ein Festkörper-Partikel enthält.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Fluid ein Druckluft-Sandgemisch verwendet wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß als Sand der beim Auspacken der Sandform anfallende trockene Formsand verwendet wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß bei Mehrfachformen mit auf Abstand im Formsand eingebetteten Gußstücken der (die) Schneidstrahl(en) auf die Zwischenräume zwischen den Gußstücken ausgerichtet wird (werden).
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß bei Gußstücken, die bei Projektion in die Positionsebene der Sandform nicht lineare, jedoch vom Formsand ausgefüllte Konturen aufweisen, der Sandstrahl auch auf die gußfreien Sandformbereiche ausgerichtet wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Gußstücke mit dem anhaftenden Formsand in der beim Abgießen eingenommenen Position dem Schneidstrahl ausgesetzt werden und nach dem Entsandten ihre Position beibehalten.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Sandform für das Entsandten auf einer durchlässigen Unterlage gelagert wird.
15. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 14 bei kastenlosen Sandformen, dadurch gekennzeichnet, daß der Formballen mit seiner größeren Oberfläche dem Schneidstrahl ausgesetzt ist.
16. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 14 bei Kastenformen, dadurch gekennzeichnet, daß das oben liegende Kastenteil

abgezogen und der überstehende Formballen dem
Schneidstrahl ausgesetzt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

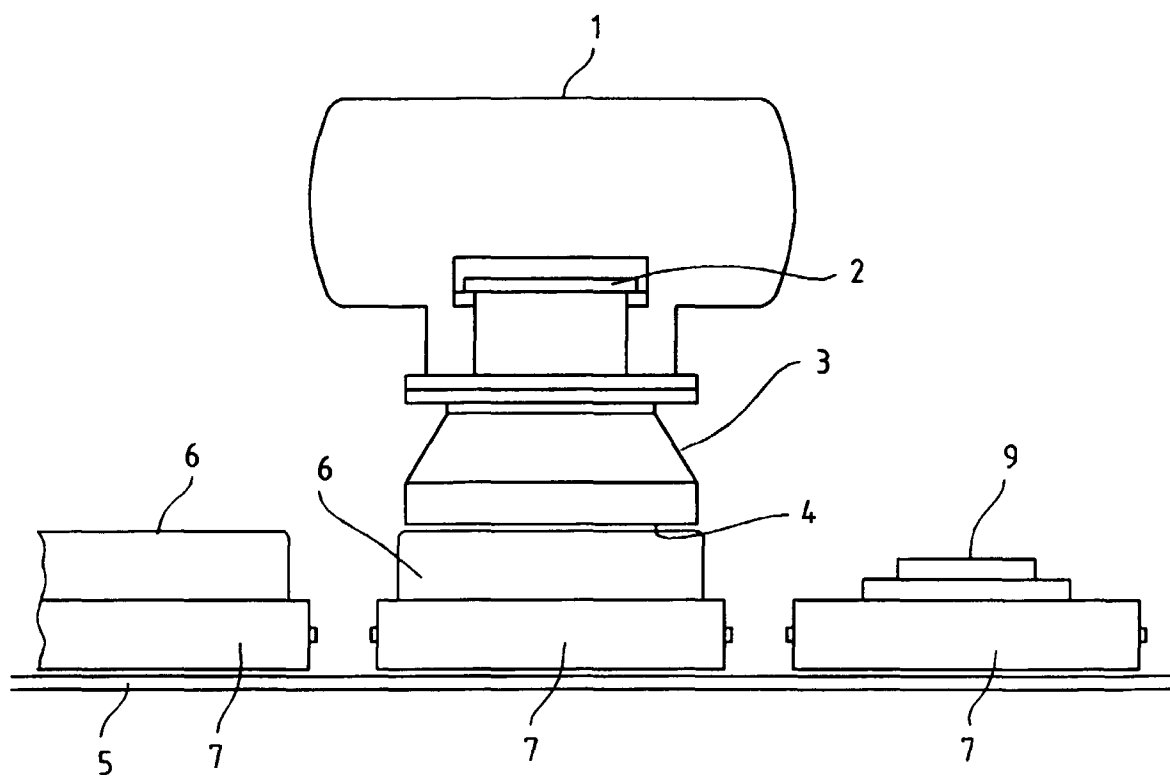


Fig.1

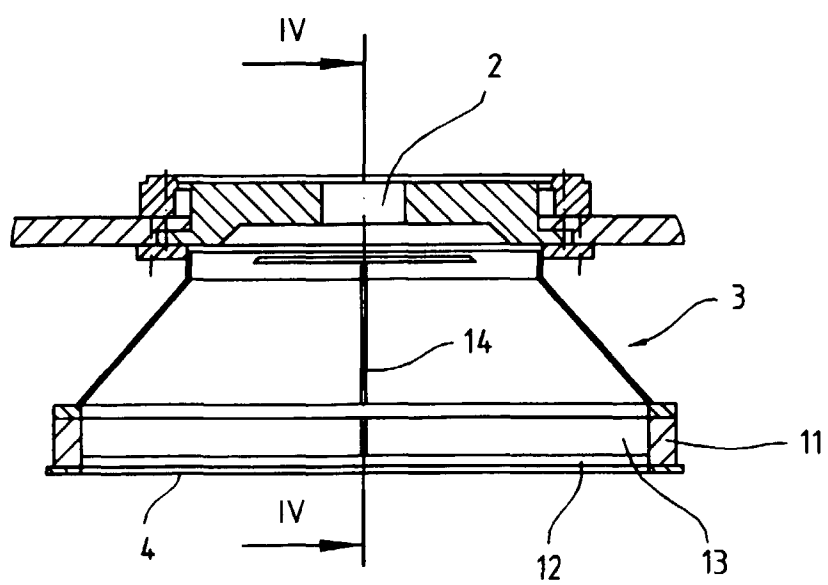


Fig.2

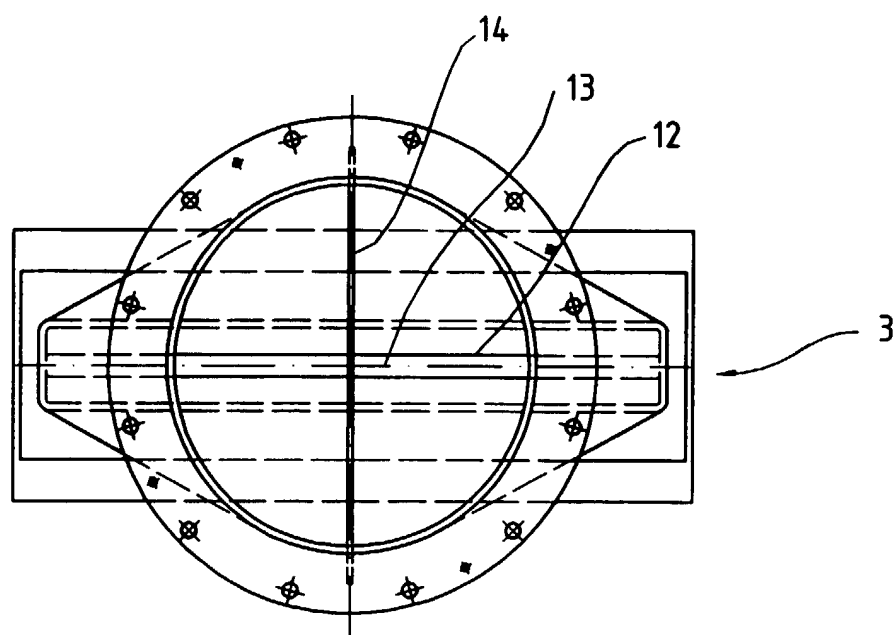


Fig.3

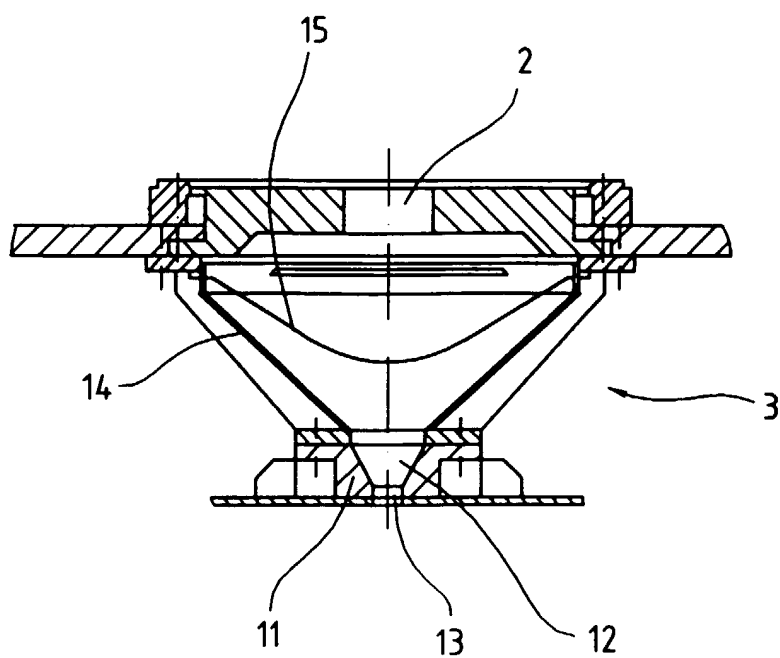


Fig.4

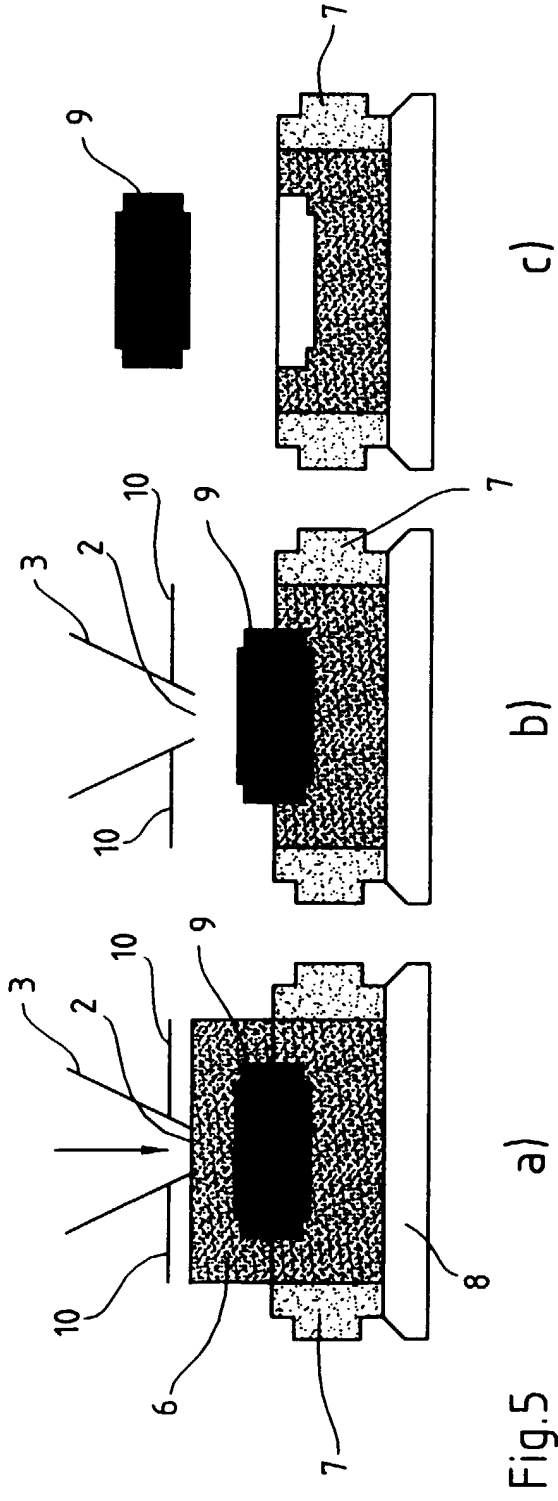


Fig. 5

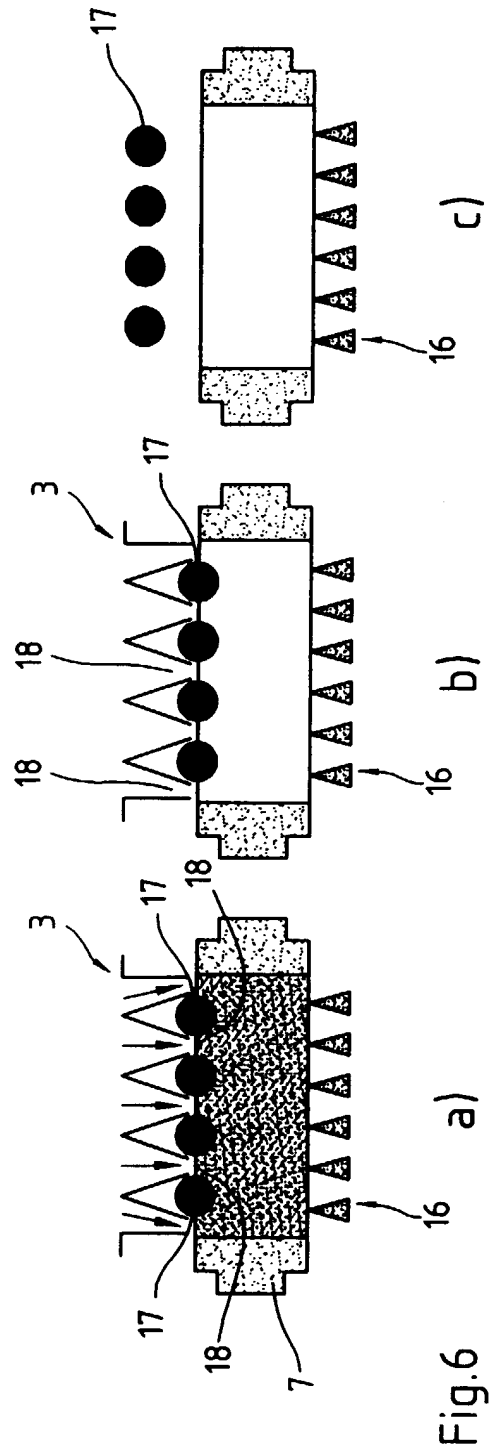


Fig. 6