



(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 913/97

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : B01J 2/04

(22) Anmeldetag: 28. 5.1997

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1998

(45) Ausgabetag: 25. 1.1999

(73) Patentinhaber:

JOHANN STARI GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-2352 GUMPOLDKIRCHEN, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:

FRANTL ERICH ING.  
WIEN (AT).  
STARI JOHANNES ING.  
GUMPOLDKIRCHEN, NIEDERÖSTERREICH (AT).

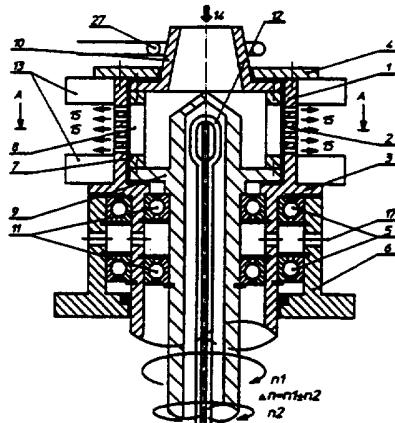
## (54) VORRICHTUNG ZUM ERZEUGEN VON GRANULAT

(57) Die Vorrichtung um Herstellen von Granulat aus vom schmelzflüssigen zu festem Aggregatzustand erstarrenden Material weist ineinandergesetzt zwei zueinander koaxiale Trommeln (1, 7) auf. In den Umfangswänden beider Trommeln (1, 7) sind Durchtrittsöffnungen (2, 8) vorgesehen. Das durch die Rotation der Trommeln (1, 7) in Drehung versetzte Material kann unter der Wirkung der Zentrifugalkraft durch die Durchtrittsöffnungen (2, 8) aus den Trommeln austreten.

Um den Austrittstrom von Material aus den Trommeln (1, 7) intermittierend zu gestalten, so daß das Material zu Granulat erstarrt, nachdem es aus den Trommeln (1, 7) ausgetreten ist, werden die Trommeln (1, 7) vorzugsweise in der gleichen Drehrichtung mit unterschiedlicher Drehgeschwindigkeit angetrieben, so daß die Öffnungen (2) in der Umfangswand der äußeren Trommel (1) von den zwischen den Öffnungen (8) in der Umfangswand der inneren Trommel (7) liegenden Umfangsbereichen periodisch verschlossen und wieder freigegeben werden.

Durch Wahl der Drehgeschwindigkeit und der Relativ-drehgeschwindigkeit der beiden Trommeln (1, 7) kann der Materialaustritt und die Granulatgröße eingestellt werden.

Es lassen sich alle flüssigen, fest werdenden Werkstoffe verarbeiten, wobei sowohl physikalisches Aushärten (Erstarren durch Temperaturabsenkung) als auch chemisches Aushärten (Vernetzen) möglich ist. Auch ein durch Verdunsten eines Lösungsmittels fest werdendes Material kann verarbeitet werden.



B

AT 404 679

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, mit welcher aus im Verarbeitungszustand flüssigem Material im Endzustand festes Granulat mit weitgehend gleichmäßiger Korngröße hergestellt werden kann.

Üblicherweise wird Granulat zum Beispiel im Sprühverfahren mit Zerstäubern oder durch mechanisches Zerkleinern von festem Material bzw. durch mechanische Portionierung von flüssigem oder zähflüssigem Material hergestellt. Während erstere Methode keine gleichmäßige Korngröße garantiert, hat zweitere Methode den Nachteil einer zu geringen Ausstoßleistung, trotz relativ aufwendiger Vorrichtungskosten.

Die Erfindung hat die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der eine exakte Granulatgröße und eine hohe Verarbeitungsleistung bei geringen Vorrichtungskosten möglich ist.

Erfindungsgemäß wird dies mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 1 erreicht.

10 Vorteilhafte und bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen, in welcher auf die Zeichnungen Bezug genommen wird. Es zeigt:

Fig. 1 im Schnitt nach Linie B-B in Fig. 2 eine erste Ausführungsform, Fig. 2 einen Schnitt nach Linie A-A in Fig. 1, Fig. 3 im Schnitt eine zweite Ausführungsform und Fig. 4 schematisiert eine Gesamtanlage zum Herstellen von Granulat.

Die Änderung des Aggregatzustandes des Materials von der flüssigen in die feste Form kann dabei sowohl durch Absenken der Materialtemperatur unter den Schmelzpunkt, als auch durch Trocknen in einem geeigneten Luftstrom oder Gas, aber auch in einer Kombination beider Möglichkeiten geschehen. Auch chemisch aushärtendes Material (z.B. Vernetzung) ist in der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu Granulat verarbeitbar.

Die Erfindung, wie in Figur 1 und 2 schematisch dargestellt, beruht auf der Ausnutzung der Zentrifugalkraft einer sich rasch drehenden Trommel 1 mit Bohrungen 2 in regelmäßigen Abständen über- und nebeneinander auf ihrer Umfangfläche. Die Trommel 1 wird durch eine Hohlwelle 3 über Führungslager 5 in einem Lagerkörper 6 gelagert, angetrieben und erhält einen Abdeckflansch 4, welcher das in die Trommel 1 einfließende Material 14 am Ausfließen über den Trommelrand hindert.

In der Trommel 1 rotiert eine weitere Trommel 7 mit Durchbrüchen 8 der Umfangsfläche in regelmäßigen Abständen auf der Umfangsfläche. Diese Trommel 7 wird ebenfalls durch eine Hohlwelle 9 angetrieben, welche konzentrisch in der Hohlwelle 3 über Lagerkörper 11 geführt wird. Der Abdeckflansch 10 der inneren Trommel 7 ist als Einlauftrichter 10 für flüssiges Material 14 ausgebildet.

30 In die Hohlwelle 9 der inneren Trommel 7 kann bei Bedarf zur Temperaturregelung eine Heizung 12 eingeführt werden. In diesem Falle werden die Lager 5 und 11 und die Hohlwellen 3 und 9 über Ölleitungen 17 gekühlt. Auch die äußere Trommel 1 bzw. der Einfüllstutzen 10 kann über eine , die Teile umgebende Heizwendel 27, z.B. in Form einer wassergekühlten Hochfrequenzspule aufgeheizt werden. Am oberen und unteren Rand der äußeren Trommel 1 können mitrotierende Fächerflügel 13 angebracht werden, welche die 35 Luft oder die Gase um die Trommel in Drehung versetzen.

Das Prinzip der Vorrichtung gemäß der Erfindung beruht darauf, daß das flüssige Material 14 durch die schnell rotierenden Trommeln 1 und 7 in Drehung versetzt wird, durch die Zentrifugalkraft an den Trommelwänden aufsteigt und über die Durchbrüche 8 der inneren Trommel 7 und durch die Bohrungen 2 der äußeren Trommel 1 austritt. Die Bohrungen 2 in der Trommel 1 werden jedoch durch die mit gleichem 40 Drehsinn, jedoch mit einer geringfügig anderen Geschwindigkeit rotierende, innere Trommel 7 periodisch verschlossen, nämlich immer dann, wenn die zwischen Durchbrüchen 8 liegende Trommelwand 7 die Bohrungen 2 der Trommel 1 abdeckt.

So kann sowohl durch die Größe der Bohrungen 2 der Trommel 1, die Größe der Durchbrüche 8 der Trommel 7 und durch die Differenz der Drehzahlen ( $n_1$  und  $n_2$ ) der Trommel 1 und 7 die Granulatgröße 45 exakt definiert werden. Bei höherer Drehzahl oder größerem Durchmesser beider Trommeln 1, 7 kann auch die Durchflußmenge erhöht werden und durch die höhere Zentrifugalkraft auch dickflüssiges bis zähweiches Material verarbeitet werden.

In einer abgeänderten Ausführungsform kann die innere Trommel 7 mit Bohrungen 2 und die äußere Trommel 1 mit Durchbrüchen 8 versehen werden.

50 Fig. 3 zeigt schematisch eine Variante zu Fig. 1, in welcher der konische Einfülltrichter 10 durch die Zentrifugalkraft Material 14 aus einem Bad in einem geschlossenen Gefäß 28 mit Materialzulauf 14 aufnimmt (ansaugt), wie es bei bestimmtem Materialien wegen der Gasbildung oder rascher Oxidation an der Oberfläche mit eventueller Schlackenbildung oder wegen der Erhaltung hoher Schmelztemperaturen oder dem Ausschluß von Sauerstoff bzw. der Belüftung mit Stickstoff oder anderen Gasen notwendig ist.

55 Fig. 4 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer Antriebseinheit 25 in einem Zyklonkessel 18, wobei der Materialzulauf 14 wie dargestellt sowohl von oben, über eine Leitung 16, als auch wie in Fig. 3 dargestellt von unten erfolgen kann. Granulat 15 tritt aus den Bohrungen 2 der äußeren Trommel 1 aus und wird durch die rotierende Außenluft oder die rotierenden Gase aus seiner radialen Bewegung in eine

(tangentielle) Umlaufbahn abgelenkt. Die Außenatmosphäre wird sowohl durch die sich mit der Trommel 1 - drehenden Flügel 13 als auch durch die um den Zyklonmantel angeordnete Ringleitung 19 mit tangential gerichteten Einblasöffnungen 20 von Luft oder Gas zu Kühlung bzw. Trocknung, in Drehung versetzt. Luft/Gas wird über eine zentrale Abluftöffnung 26 über der Vorrichtung ausgeblasen. In diesem Rotationswind werden die Granulatteile 15 abgekühlt bzw. getrocknet, Feinteile werden zur Ausblasöffnung 26 abgeführt. Dem zu raschen Absinken von Granulat 15 wirkt ein von unten, über eine Leitung 21 eingeblasener, durch Leitbleche 22 ebenfalls in gleichgerichtete Rotation versetzter Luft/Gaststrom entgegen, sodaß je nach Zyklonhöhe und Einsatz der Luft/Gastemperatur und Menge, z.B. durch Mischung mit flüssigem Stickstoff eine Verfestigung des Granulates 15 gewährleistet ist bevor es in den Abfüllsumpf mit Sperrschieber 23 gelangt. Die nach oben entweichenden Gase 26 können nach Filterung und Wiederaufbereitung in den Kreislauf zurückgeführt werden.

Zusammenfassend kann ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Erzeugen von Granulat wie folgt beschrieben werden:

Zum Herstellen von Granulat aus einem schmelzflüssigen zu einem festen Aggregatzustand erstarrenden Material ist eine Vorrichtung vorgesehen, die ineinander gesetzt zwei, zueinander koaxiale Trommeln 1, 7 aufweist. In den Umfangswänden beider Trommeln 1, 7 sind Durchtrittsöffnungen 2, 8 vorgesehen. Das durch die Rotation der Trommeln 1, 7 in Drehung versetzte Material kann unter der Wirkung der Zentrifugalkraft durch die Durchtrittsöffnungen 2, 8 aus den Trommeln austreten.

Um den Austrittsstrom von Material aus den Trommeln 1, 7 intermittierend zu gestalten, so daß das Material zu Granulat erstarrt, nachdem es aus den Trommeln 1, 7 ausgetreten ist, werden die Trommeln 1, 7 vorzugsweise in der gleichen Drehrichtung, jedoch mit unterschiedlicher Drehgeschwindigkeit angetrieben, so daß die Öffnungen 2 in der Umfangswand der äußeren Trommel 1 von den zwischen den Öffnungen 8 in der Umfangswand der inneren Trommel 7 liegenden Umfangswandbereichen periodisch verschlossen und wieder freigegeben werden.

Durch eine Wahl der Drehgeschwindigkeit und der Relativdrehgeschwindigkeit der beiden Trommeln 1, 7 kann der Materialaustritt und die Granulatgröße eingestellt werden.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung lassen sich alle flüssigen, fest werdenden Werkstoffe verarbeiten, wobei sowohl ein physikalisches Aushärten (Erstarren durch Temperaturabsenkung), als auch ein chemisches Aushärten (Vernetzen) möglich ist. Auch ein Werkstoff, der durch Verdunsten eines Lösungsmittels fest wird, kann in der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu Granulat verarbeitet werden.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen aus Granulat aus im Verarbeitungszustand flüssigen Werkstoff, gekennzeichnet durch zueinander koaxiale, ineinander angeordnete Trommeln (1, 7), die mit einem Antrieb zum Drehen der Trommeln (1, 7) mit unterschiedlicher Geschwindigkeit um die gemeinsame Achse gekuppelt sind und die an ihren Umfangswänden Durchtrittsöffnungen (2, 8) für den im Verarbeitungszustand flüssigen Werkstoff, der nach dem Durchtritt durch die Öffnungen (2, 8) zu einem festen Granulat erstarrt, und durch eine Aufgabeöffnung (14) zum Aufgeben von flüssigem Werkstoff in die innere (7) der Trommeln (1, 7).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchtrittsöffnungen (8) in der Umfangswand der inneren Trommel (7) und die Durchtrittsöffnungen (2) in der Umfangswand der äußeren Trommel (1) über den Umfang der Trommeln (7, 1) gleichmäßig verteilt angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchtrittsöffnungen in der Umfangswand der inneren Trommel (7) in Richtung der Achse der Trommel (7) ausgerichtete Schlitze (8) sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchtrittsöffnungen (2) in der Umfangswand der äußeren Trommel (1) radiale Bohrungen sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchtrittsöffnungen in der Umfangswand der inneren Trommel radiale Bohrungen sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchtrittsöffnungen in der Umfangswand der äußeren Trommel (1) in Richtung der Achse der Trommel (1) ausgerichtete Schlitze sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Umfangswand der inneren oder äußeren Trommel (1, 7) in Richtung der Achse gesehen nebeneinander mehrere Reihen von Durchtrittsöffnungen (2) angeordnet sind.
- 5 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Außenseite der Umfangswand der äußeren Trommel (1) radial abstehende Flügel (13) vorgesehen sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der inneren Trommel (7) eine Heizung (12) zugeordnet ist.
- 10 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß von einem Ende der äußeren Trommel (1) eine Hohlwelle (3) ausgeht, an der der Antrieb für das Drehen der äußeren Trommel (1) angreift.
- 15 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß von einem Ende der inneren Trommel (7) eine Hohlwelle (9) ausgeht, an der der Antrieb zum Drehen der inneren Trommel (7) angreift.
- 20 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die äußere Trommel (1) über einen Ansatz (3) in einem Lagerkörper (6) gelagert ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die innere Trommel (7) über einen Ansatz (9) an dem Ansatz (3) der äußeren Trommel drehbar gelagert ist.
- 25 14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ansätze (3, 9) der Trommeln, über welche diese gelagert sind, die Hohlwellen (3, 9) sind.
- 30 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Beschickungsöffnung (14) der inneren Trommel (7) als sich nach innen konisch erweiternder Einfüllstützen ausgebildet ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Einfüllstutzen (14) eine Heizung (27) zugeordnet ist.
- 35 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öffnungen (8) in der Umfangswand der inneren Trommel (7) in Umfangsrichtung gesehen breiter sind als die Durchtrittsöffnungen (2) in der Umfangswand der äußeren Trommel (1).
- 40 18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trommeln (1, 7) einschließlich ihres Drehantriebes (25) in einem Zyklon (18) angeordnet sind.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß rings um den zylindrischen Teil der Außenwand des Zylkons (18) eine Ringleitung (19) mit tangentialen Einblasöffnungen (20) für Gas, insbesondere Luft, vorgesehen ist.
- 45 20. Vorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß im von der Austragöffnung (15) sich nach oben hin zum zylindrischen Abschnitt des Zylkons (18) erweiterten konischen Abschnitt desselben eine Leitung (21) zum Einblasen von Gas mit von unten nach oben gerichteter, rotierender Strömung vorgesehen ist.
- 50 21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Beschickungsöffnung (10) für die innere Trommel (7) mit einer durch die obere Abschlußwand des Zylkons (18) geführten Leitung (16) für das flüssige Material verbunden ist.

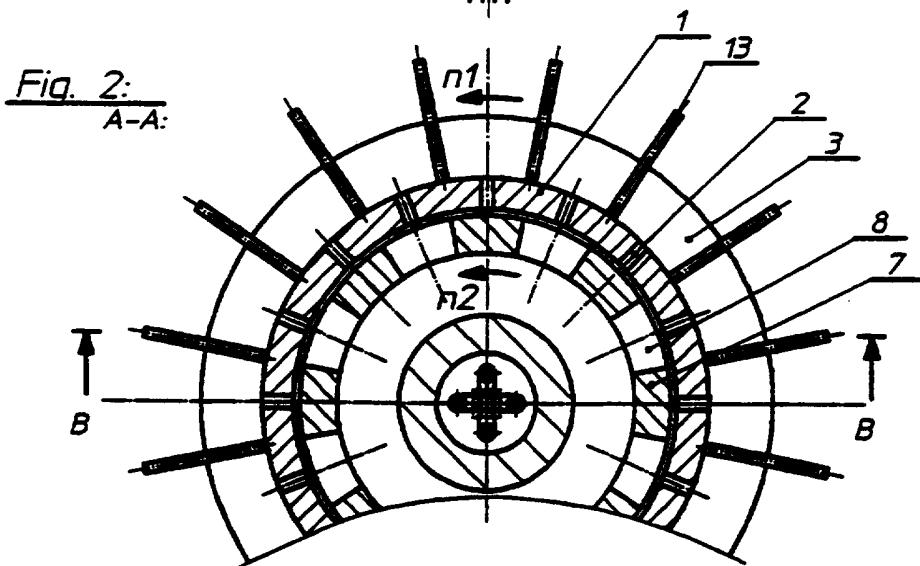
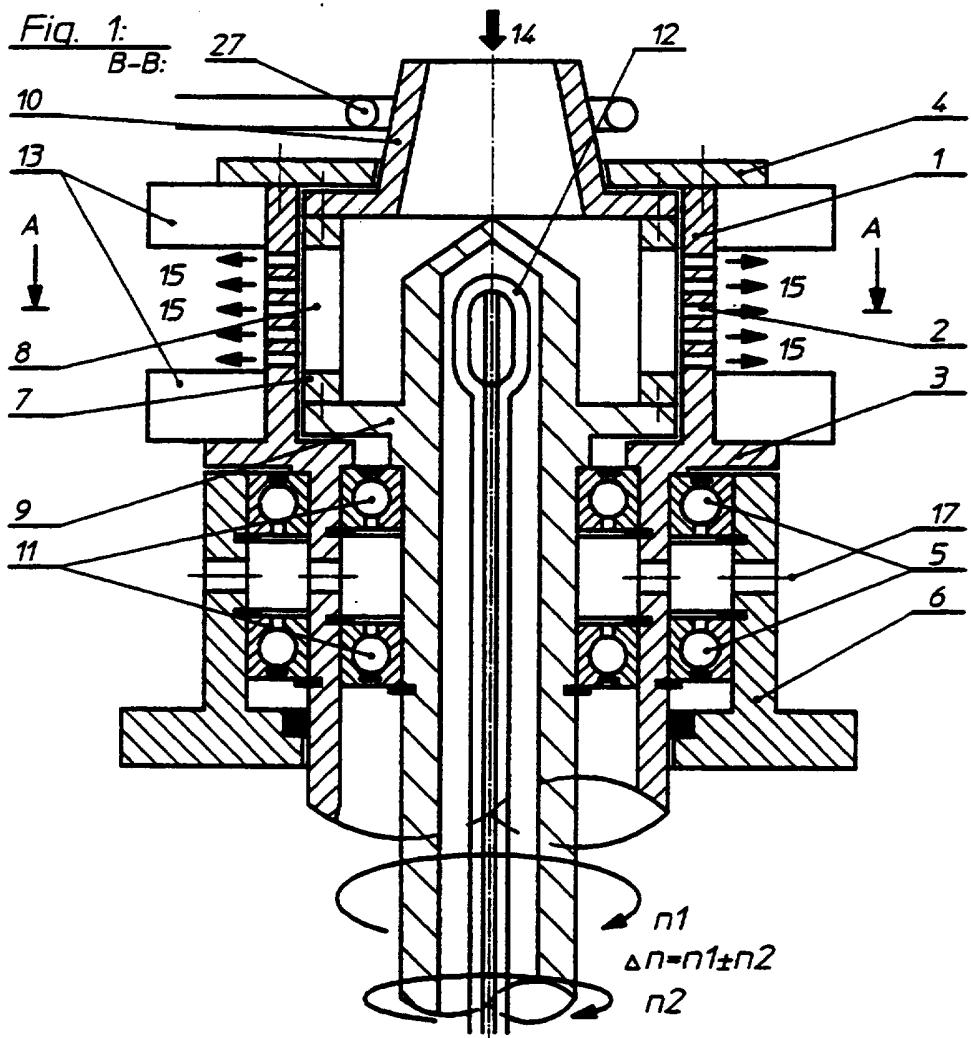


Fig. 3:

B-B:

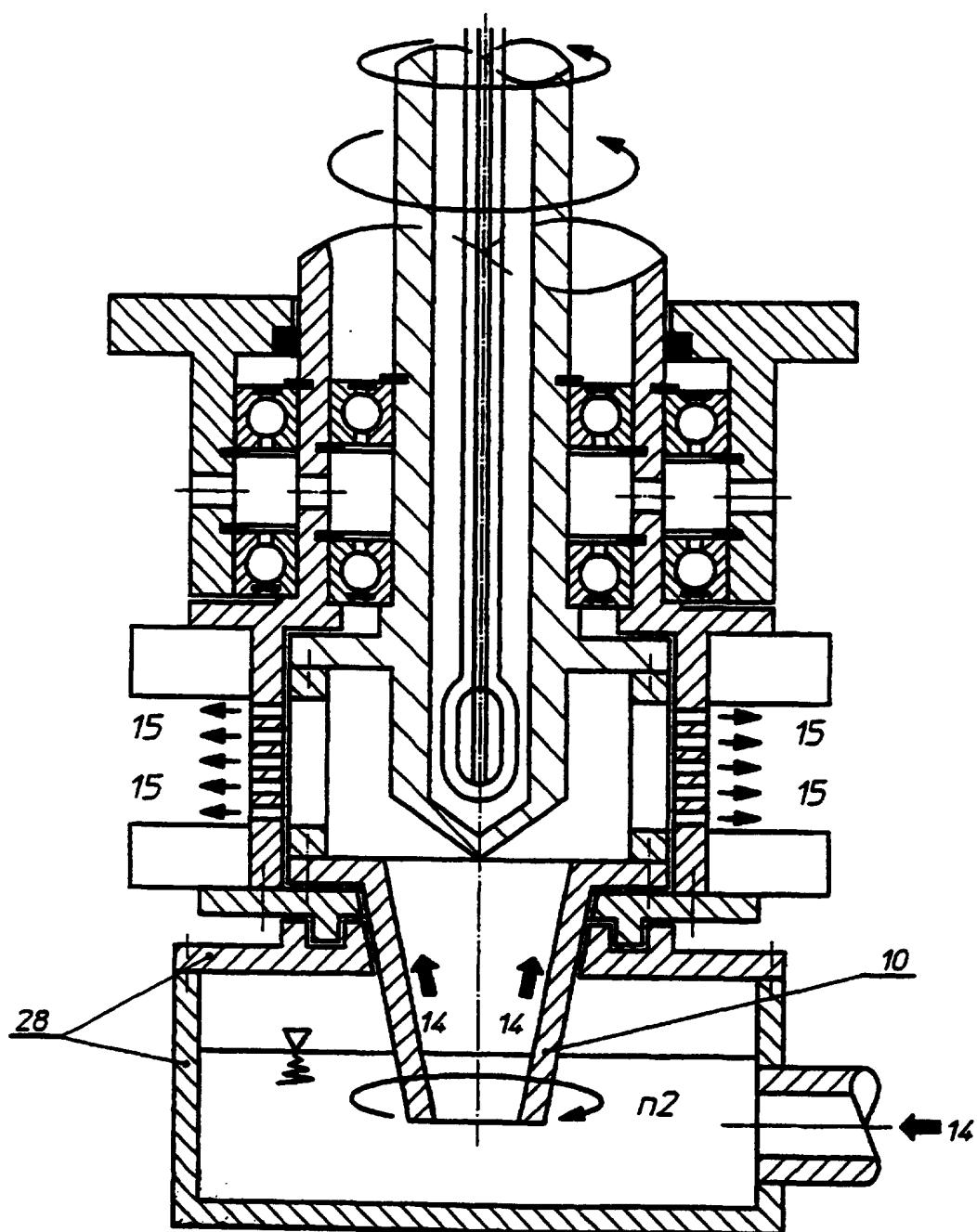


Fig. 4: