



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 031 542
A1

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 80107946.8

Int. Cl.³: B 02 C 19/18, B 02 C 23/06

Anmeldetag: 16.12.80

Priorität: 24.12.79 DE 2952363

Anmelder: Linde Aktiengesellschaft,
Abraham-Lincoln-Strasse 21, D-6200 Wiesbaden (DE)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 08.07.81
Patentblatt 81/27

Erfinder: Brenk, Wenzel, Edelweiss-Strasse 4,
D-8022 Grünwald (DE)
Erfinder: Wunderlich, Fritz, Hassfurterstrasse 12,
D-8000 München 60 (DE)

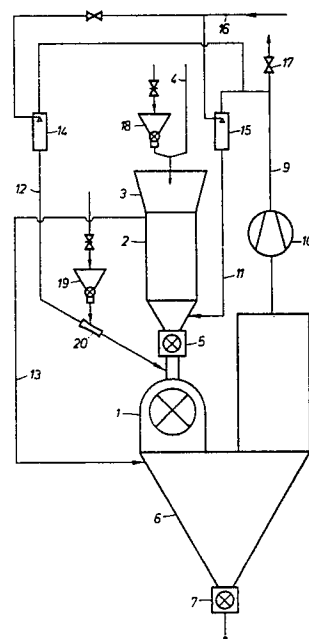
Benannte Vertragsstaaten: CH DE FR IT LI NL

Vertreter: Schaefer, Gerhard, Dr., Linde
Aktiengesellschaft Zentrale Patentabteilung,
D-8023 Höllriegelskreuth (DE)

Verfahren und Vorrichtung zum Zerkleinern von Stoffen bei tiefen Temperaturen.

Bei einem Verfahren zum Zerkleinern von Stoffen bei tiefen Temperaturen wird das Mahlgut im wesentlichen vor einer Zerkleinerungseinrichtung (1) in einem Kühlschacht (2) mit Gutaufgabetrichter (3) mit Hilfe eines tiefkalten Kühlgases gekühlt. Das Kühlgas wird dabei über Leitungen (9, 11, 13) im Kreislauf durch den Kühlschacht (2) und durch einen der Zerkleinerungseinrichtung (1) nachgeschalteten Sammelbehälter (6) mit Filter (8) geleitet und über eine Verdüsungseinrichtung (15) wird frisches Kühlgas in den Kreislauf eingedüst. Zur Erzeugung eines Fördergasstromes in der Zerkleinerungseinrichtung (1) wird aus dem Kreislauf ein Fördergasstrom abgezweigt und über eine Leitung (12) zur Zerkleinerungseinrichtung (1) geführt.

Um eine während des Zerkleinerungsvorganges auftretende Veränderung der Materialstruktur zu kompensieren oder um die Herstellung eines erst als Gemisch fertigen Produktes, wie z.B. die Herstellung von Gewürzmischungen, zu erzielen, ist vorgesehen, dem Mahlgut vor dem Zerkleinerungsvorgang und/oder während des Zerkleinerungsvorganges entsprechende Zuschlagstoffe beizumengen. Dazu kann dem Kühlschacht (2) und/oder der Zerkleinerungseinrichtung (1) eine entsprechende Zugabe-einrichtung (18, 19) für die Zuschlagstoffe zugeordnet sein.



EP 0 031 542 A1

1

5

10

Verfahren und Vorrichtung zum Zerkleinern
von Stoffen bei tiefen Temperaturen

15

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Zerkleinern von Stoffen bei tiefen Temperaturen, bei dem das Mahlgut vor und/oder in der Zerkleinerungseinrichtung mit Hilfe eines tiefkalten Kühlgases gekühlt wird, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

20

Das Kaltmahlen wird besonders vorteilhaft für Stoffe angewandt, welche von Natur aus zäh, elastisch oder klebrig sind oder durch die bei der Zerkleinerung auftretende Erwärmung diesen Zustand annehmen. Darüber hinaus können

25

auch solche Stoffe besonders gut kaltgemahlen werden, bei denen der Feuchtigkeits-, der Öl- oder Fettgehalt besonders hoch ist. Die Vorteile des Kaltmahlens liegen dabei unter anderem in einer Energieersparnis, einem höheren

30

möglichen Durchsatz der Zerkleinerungseinrichtung, einer Qualitätsverbesserung des Endproduktes, einer Inertisierung der Mahlatmosphäre und nicht zuletzt in einer hohen Betriebssicherheit.

35

- 1 Bei einigen Stoffen ist es notwendig, diese im Anschluß
an den Zerkleinerungsvorgang mit Zuschlagstoffen zu ver-
mischen, entweder um eine während eines Zerkleinerungs-
vorganges auftretende Veränderung der Materialstruktur zu
5 kompensieren oder einfach um die Herstellung eines erst als
Gemisch fertigen Produktes zu erzielen. Beispielsweise ist
für den letzten Fall die Herstellung von gemahlten Ge-
würzgemischen, die Herstellung von Gemischen in der
Pharmazie, die Herstellung von fermentationsfähigen Ge-
10 mischen, wie Schnupftabak, der nach der Vermahlung mit
Aromastoffen versetzt wird, oder die Vermischung von
Polymeren nach dem Vermahlen mit Additiven, wie Stabili-
satoren, Füllstoffe, Gleitmitteln oder Pigmenten zu nennen.
Im ersten Fall kann es sich beispielsweise um das Verhin-
15 dern des Verklebens von unvernetzten Harzen nach dem Ver-
mahlen handeln, wobei dann im allgemeinen z.B. Talkum zur
Herabsetzung der Haftung der einzelnen Granulatstücke ein-
gesetzt wird.
- 20 Die Vermischung des Mahlguts mit Zuschlagstoffen nach dem
Zerkleinerungsvorgang erfordert jedoch eine gesonderte
Mischeinrichtung, die die Anlage- und Betriebskosten
wesentlich erhöht. Darüber hinaus kann es insbesondere
bei der Vermischung von Mahlgut und Zuschlagstoffen mit
25 völlig unterschiedlichen Korngrößen schwierig sein, ein
homogenes Gemisch zu erzeugen. Beispielsweise ist es bei
der Herstellung von Würzgemischen aus zwei nach der
Zerkleinerung völlig unterschiedliche Korngrößen aufwei-
senden Ausgangsstoffen notwendig, diese zur Erzielung
30 einer homogenen Mischung in einer Mischanlage zumindest
über einen verhältnismäßig langen Zeitraum hinweg mit-
einander zu vermischen.

1 Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein
Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten
Art so auszugestalten, daß auf einfache und wirtschaft-
liche Weise eine gute Vermischung von Mahlgut und Zuschlag-
5 stoffen erreicht werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß
dem Mahlgut vor dem Zerkleinerungsvorgang und/oder während
des Zerkleinerungsvorgangs Zuschlagstoffe beigemennt werden.
10

Mit der Beimengung der Zuschlagstoffe vor und/oder während
des Zerkleinerungsvorganges kann eine in jedem Fall auf-
wendige Vermischung von Zuschlagstoffen und zerkleinertem
Mahlgut im Anschluß an den Zerkleinerungsvorgang entfal-
15 len, da dann der Mischeffekt bereits vor und in der Zer-
kleinerungseinrichtung zu erzielen ist. Dabei können gerade
solche Stoffe, wie z.B. nichtvulkanisierte Harze, bei denen
im allgemeinen ein Verkleben der zerkleinerten Partikel
ohne Vorhandensein von Zuschlagstoffen auftritt, aufgrund
20 des Vorhandenseins der Zuschlagstoffe im zerkleinerten Gut
gleich am Ausgang der Zerkleinerungseinrichtung als feines
Granulat erhalten werden.

Zweckmäßig ist es, die Beimengung der Zuschlagstoffe zumin-
25 dest teilweise während des Kühlvorganges des Mahlgutes
durchzuführen. Damit ergibt sich bereits eine weitgehende
Vermischung der Zuschlagstoffe mit dem Mahlgut vor der
Zerkleinerungseinrichtung. Gleichzeitig werden die Zu-
schlagstoffe mit dem Mahlgut auf die Mahltemperatur ab-
30 gekühlt, so daß eine Erwärmung des Mahlgutes, wie sie bei
einer Beimengung der Zuschlagstoffe im Anschluß an den
Kühlvorgang auftreten würde, ausgeschlossen ist.

35

1 Ebenso vorteilhaft ist es, bei Vorhandensein eines Förder-
gasstromes zum Transport des Mahlgutes durch die Zerkleine-
rungseinrichtung und zur Wärmeabfuhr aus der Zerkleine-
5 rungseinrichtung die Beimengung der Zuschlagstoffe zumindest
teilweise durch Aufgabe der Zuschlagstoffe in den Förder-
gasstrom durchzuführen. Da der Fördergasstrom wie der zur
Kühlung des Mahlgutes eingesetzte Gasstrom ein Kaltgas-
strom ist, um die in der Zerkleinerungseinrichtung ent-
10 stehende Mahlwärme abzutransportieren, werden die Zuschlag-
stoffe auch bei der Aufgabe in den Fördergasstrom abgekühlt,
so daß in diesem Fall ebenso eine unerwünschte Erwärmung in
der Zerkleinerungseinrichtung durch Zugabe der Zuschlag-
stoffe vermieden werden kann. Die Vermischung der Zuschlag-
15 stoffe mit dem Mahlgut erfolgt dann während des Zerkleine-
rungsvorganges in der Zerkleinerungseinrichtung. Die Aufgabe
der Zuschlagstoffe in den Fördergasstrom kann dabei insbe-
sondere bei feinkörnigen Zuschlagstoffen mit Hilfe eines
im Fördergasstrom angeordneten Injektors durchgeführt
werden.

20 Insbesondere bei der Beimengung von mehreren Zuschlag-
stoffen oder einer größeren Menge an Zuschlagstoffen kann
es darüber hinaus zweckmäßig sein, die beiden vorstehen-
den Verfahrensweisen miteinander zu kombinieren und den
25 einen Zuschlagstoff oder einen Teil des Zuschlagstoffs
während des Kühlvorganges dem Mahlgut beizumengen und
den anderen Zuschlagstoff oder den anderen Teil des Zu-
schlagstoffs in den Fördergasstrom aufzugeben. Damit kann
auf alle Fälle eine gleichmäßige Verteilung der Zuschlag-
30 stoffe im zerkleinerten Mahlgut sichergestellt werden.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens umfaßt
eine von Kühlgas durchströmte oder eine flüssiges Kühlgas
enthaltende Kühleinrichtung, eine Zerkleinerungseinrich-
35 tung und einen der Zerkleinerungseinrichtung nachgeschal-

- 1 teten Sammelbehälter, bei der erfindungsgemäß der Kühleinrichtung und/oder der Zerkleinerungseinrichtung eine Zugabeeinrichtung für die Zuschlagstoffe zugeordnet ist.
- 5 Die Zugabeeinrichtung kann für die Beimengung der Zuschlagstoffe während der Kühlung des Mahlgutes zweckmäßigerweise an der Gutaufgabeeinrichtung der Kühleinrichtung angeordnet sein. Durch gleichzeitige Aufgabe des Mahlgutes und der
- 10 Zuschlagstoffe in die Gutaufgabeeinrichtung wird dann schon eine Vermischung von Mahlgut und Zuschlagstoffen erreicht.

Eine besonders gute Vermischung zwischen Mahlgut und Zuschlagstoff kann jedoch bereits vor der Zerkleinerungseinrichtung erzielt werden, wenn die Kühleinrichtung als

15 Förderschnecke ausgebildet ist. Allein die Bewegung der Förderschnecke bewirkt dann schon die Vermischung, wobei sich auch eine gleichmäßige und intensive Abkühlung der Mischung mit Hilfe des der Förderschnecke zugeleiteten

20 Kühlgases einstellt.

Ist an die Zerkleinerungseinrichtung eine Fördergasleitung angeschlossen, kann es gemäß einer weiteren Ausführungsform zweckmäßig sein, die Zugabeeinrichtung in der Fördergasleitung vor der Zerkleinerungseinrichtung anzuordnen

25 und die über die Zugabeeinrichtung zugeführten Zuschlagstoffe im Fördergasstrom abzukühlen und mit diesem direkt in die Zerkleinerungseinrichtung zu transportieren. Die Zugabeeinrichtung kann dabei zweckmäßig mit einem vom

30 Fördergasstrom betriebenen Injektor in Verbindung stehen.

In den Zeichnungen sind zwei beispielhafte Ausführungsformen einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens schematisch dargestellt, die nach-

35 stehend näher erläutert werden.

- 1 Es zeigt:
- Figur 1 eine erfindungsgemäße Kaltmahlanlage mit einer als Kühlschacht ausgebildeten Kühleinrichtung;
- 5 Figur 2 eine erfindungsgemäße Kaltmahlanlage mit einer als Förderschnecke ausgebildeten Kühleinrichtung und einer gegenüber der Kaltmahlanlage von Figur 1 geänderten Gasführung.
- 10 In den Figuren ist mit 1 eine Zerkleinerungseinrichtung bezeichnet, die beispielsweise eine Strahlmühle oder eine Stiftmühle sein kann. Der Zerkleinerungseinrichtung 1 vorgeschaltet ist eine gemäß der Vorrichtung nach Figur 1 als Kühlschacht ausgebildete Kühleinrichtung 2, der eine Gut-
- 15 aufgabeeinrichtung 3 mit einer Zuleitung 4 für das Mahlgut sowie an dem der Zerkleinerungseinrichtung 1 zugewandten Ende eine als Zellenradschleuse oder Zuteilschnecke oder beides ausgebildete Dosiereinrichtung 5 zugeordnet ist. Der Zerkleinerungseinrichtung 1 nachgeschaltet ist ein
- 20 Sammelbehälter 6 für das zerkleinerte Mahlgut, das aus diesem über eine Austrageinrichtung 7 abgezogen wird.

Die Kühlung von Mahlgut und Zerkleinerungseinrichtung 1 erfolgt bei der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform mit Hilfe von im Kreislauf geführten Stickstoff. Das Kreislaufgas

25 wird mittels eines Gebläses 10 über eine Leitung 9 und einen Filter 8 aus dem Sammelbehälter 6 abgezogen und zum Teil über eine erste Zuleitung 11 als Kühlgas unten in die als Kühlschacht ausgebildete Kühleinrichtung 2 und zum Teil

30 über eine zweite Zuleitung 12 als Fördergas in die Zerkleinerungseinrichtung 1 eingeleitet, wodurch zum einen das Mahlgut abgekühlt und zum anderen die Zerkleinerungseinrichtung 1 auf die vorgesehene Temperatur gebracht bzw. auf dieser Temperatur gehalten wird. Das durch Wärmetausch

35 mit dem Mahlgut in der Kühleinrichtung 2 erwärmte Kühlgas

1 wird am oberen Ende des Kühlturmes abgezogen und über
eine Verbindungsleitung 13 dem Sammelbehälter 6 zugeführt,
um einerseits das aus der Zerkleinerungseinrichtung 1 im
kalten Zustand austretende zerkleinerte Mahlgut anzuwärmen
5 und andererseits das erwärmte Kühlgas wieder abzukühlen.
Danach wird das Kühlgas und das durch die Zerkleinerungs-
einrichtung 1 gesaugte Fördergas über das Gebläse 10 wieder
aus dem Sammelbehälter 6 abgezogen. Für die Einhaltung
einer bestimmten Temperatur des Kühlgases und des Förder-
10 gases wird in die Zuleitungen 11, 12 über Verdüsungsein-
richtungen 14, 15 und eine Tankanschlußleitung 16 flüssi-
ger Stickstoff aus einem nicht dargestellten Tank einge-
düst und die dem eingesprühten Stickstoff entsprechende
Gasmenge über ein dem Gebläse 10 nachgeschaltetes Abgas-
15 ventil 17 abgezogen.

Erfindungsgemäß ist zum einen der Gutaufgabereinrichtung 3
und zum anderen der Fördergasleitung 12 eine Zugabeeinrich-
tung 18, 19 für Zuschlagstoffe zugeordnet, die jeweils aus
20 einem Gutaufgabetrichter mit nachgeschalteter Austrags-
einrichtung bestehen kann. Dabei kann der Zuschlagstoff
aus der Zugabeeinrichtung 18 im freien Fall in die Gut-
aufgabereinrichtung 3 der Kühleinrichtung 2 geleitet werden,
während der dem Fördergasstrom zuzumischende Zuschlagstoff
25 von einem in der Fördergasleitung 12 angeordneten Injektor
20 über eine Verbindungsleitung aus der Zugabeeinrichtung
19 angesaugt werden kann.

Selbstverständlich kann auch nur eine Zugabeeinrichtung
30 vorhanden sein oder auch die beiden Zugabeeinrichtungen
über eine Verteilungsleitung miteinander in Verbindung
stehen, so daß in diesem Fall ein und derselbe Zuschla-
stoff über beide Zugabeeinrichtungen der Mahlanlage zuge-
führt werden kann.

35

1 Die Kaltmahlanlage nach Figur 2 unterscheidet sich von
der Kaltmahlanlage nach Figur 1 dadurch, daß die der Zer-
kleinerungseinrichtung 1 vorgeschaltete Kühleinrichtung 2
als Förderschnecke ausgebildet ist. Darüber hinaus ist
5 die Gasführung insofern anders, als der aus einem nicht
dargestellten Vorratstank über die Tankanschlußleitung 16
der Kaltmahlanlage zugeführte flüssige Stickstoff zum
Teil über eine Zuleitung 21 direkt der Kühleinrichtung 2
zugeleitet und die Kreislaufführung des durch die Mahl-
10 anlage geführten Gases allein durch Überleiten des
Abgases aus der Leitung 9 in die Fördergasleitung 12
gebildet wird, wobei ein Teil des über die Tankanschluß-
leitung 16 zugeführten flüssigen Stickstoffs in der Ver-
düsungseinrichtung 14 in die Fördergasleitung 12 einge-
15 düst wird.

Die Verwendung einer Förderschnecke als Kühleinrichtung
ergibt nicht nur eine gute Vermischung von Mahlgut und
Zuschlagstoffen, sondern ermöglicht es auch, daß die
20 Mischung vom aufgesprützten und verdampften Kühlgas gleich-
mäßig beaufschlagt wird, so daß bei intensivem Kontakt der
Mahlgutteilchen und der Teilchen des Zuschlagstoffs mit-
einander etwaige Temperaturunterschiede ausgeglichen und
die eingesetzten Energien wirtschaftlich genutzt werden.

25 Den Zugabeeinrichtungen 18, 19 ist bei dieser Ausführungs-
form eine Verteilungsleitung 22 mit entsprechenden Schiebern
zur Aufteilung der Zuschlagstoffe auf die einzelnen Zu-
gabeeinrichtungen zugeordnet. Darüber hinaus ist durch
30 eine gestrichelte Leitung 23 angedeutet, daß beiden Zu-
gabeeinrichtungen verschiedene Zuschlagstoffe zugeführt
werden können.

35

1 Neben den gezeigten Ausführungsbeispielen ist es bei der
Verarbeitung von bestimmten Stoffen ausreichend, nur der
Zerkleinerungseinrichtung einen Gasstrom zur Abführung
der Mahlwärme zuzuführen. Als Beispiel läßt sich für
5 diesen Fall die Zerkleinerung von Kautschuk in Schneid-
mühlen anführen, bei der dann zur Vermeidung des Verklebens
im zerkleinerten Zustand dem Kautschuk vor der Schneid-
mühle Talkum beigemischt wird.

10 Das Verfahrensprinzip ist aber auch für alle anderen Kalt-
mahlsysteme und unter Einsatz anderer Kühlmedien, wie
z.B. Kaltluft oder CO₂, anwendbar.

15

20

25

30

35

1

5

10

Patentansprüche

- 15 1. Verfahren zum Zerkleinern von Stoffen bei tiefen
Temperaturen, bei dem das Mahlgut vor und/oder in der
Zerkleinerungseinrichtung mit Hilfe eines tiefkalten
Kühlgases gekühlt wird, dadurch gekennzeichnet,
net, daß dem Mahlgut vor dem Zerkleinerungsvorgang
20 und/oder während des Zerkleinerungsvorganges Zuschlag-
stoffe beigemischt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
die Beimischung der Zuschlagstoffe zumindest teilweise
25 während des Kühlvorganges des Mahlgutes durchgeführt
wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das Mahlgut
mit Hilfe eines Fördergasstromes durch die Zerkleinerungs-
30 einrichtung transportiert wird, dadurch gekennzeichnet,
daß die Beimischung der Zuschlagsstoffe zumindest teil-
weise durch Aufgabe der Zuschlagstoffe in den Fördergas-
strom durchgeführt wird.

35

- 1 4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem
der Ansprüche 1 bis 3 mit einer von Kühlgas durchström-
ten oder verflüssigtes Kühlgas enthaltenden Kühlein-
richtung, einer Zerkleinerungseinrichtung und einem
5 der Zerkleinerungseinrichtung nachgeschalteten Sammel-
behälter, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühleinrich-
tung (2) und/oder der Zerkleinerungseinrichtung (1)
eine Zugabeeinrichtung (18, 19) für die Zuschlagstoffe
zugeordnet ist.
- 10
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
daß die Zugabeeinrichtung (18) an der Gutaufgabeein-
richtung (3) der Kühleinrichtung (2) angeordnet ist.
- 15
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeich-
net, daß die Kühleinrichtung (2) als Förderschnecke
ausgebildet ist.
- 20
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6 mit einer an
die Zerkleinerungseinrichtung angeschlossenen Fördergas-
leitung, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugabeeinrich-
tung (19) in der Fördergasleitung (12) vor der Zer-
kleinerungseinrichtung (1) angeordnet ist.

25

30

35

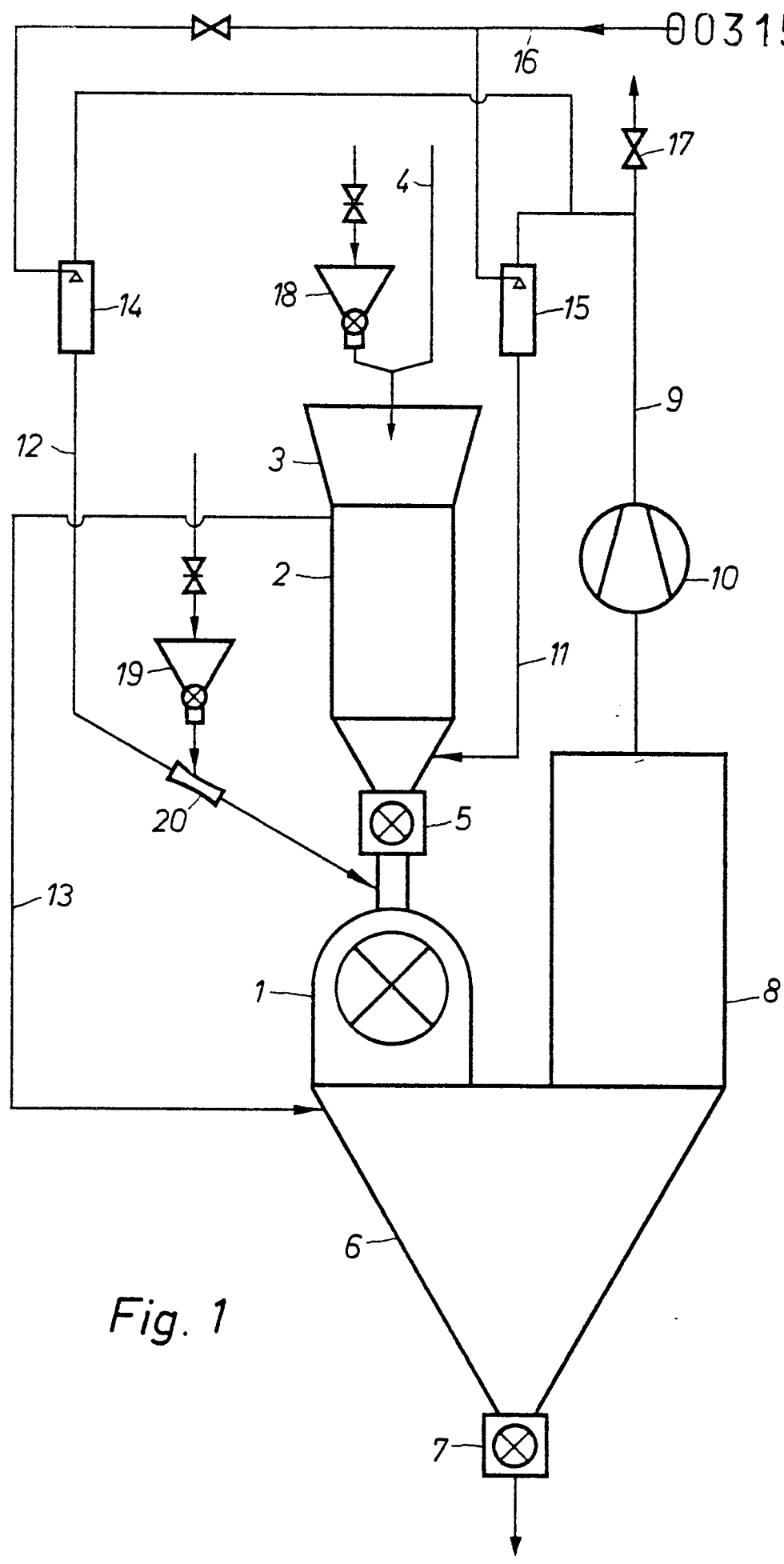


Fig. 1

0031542

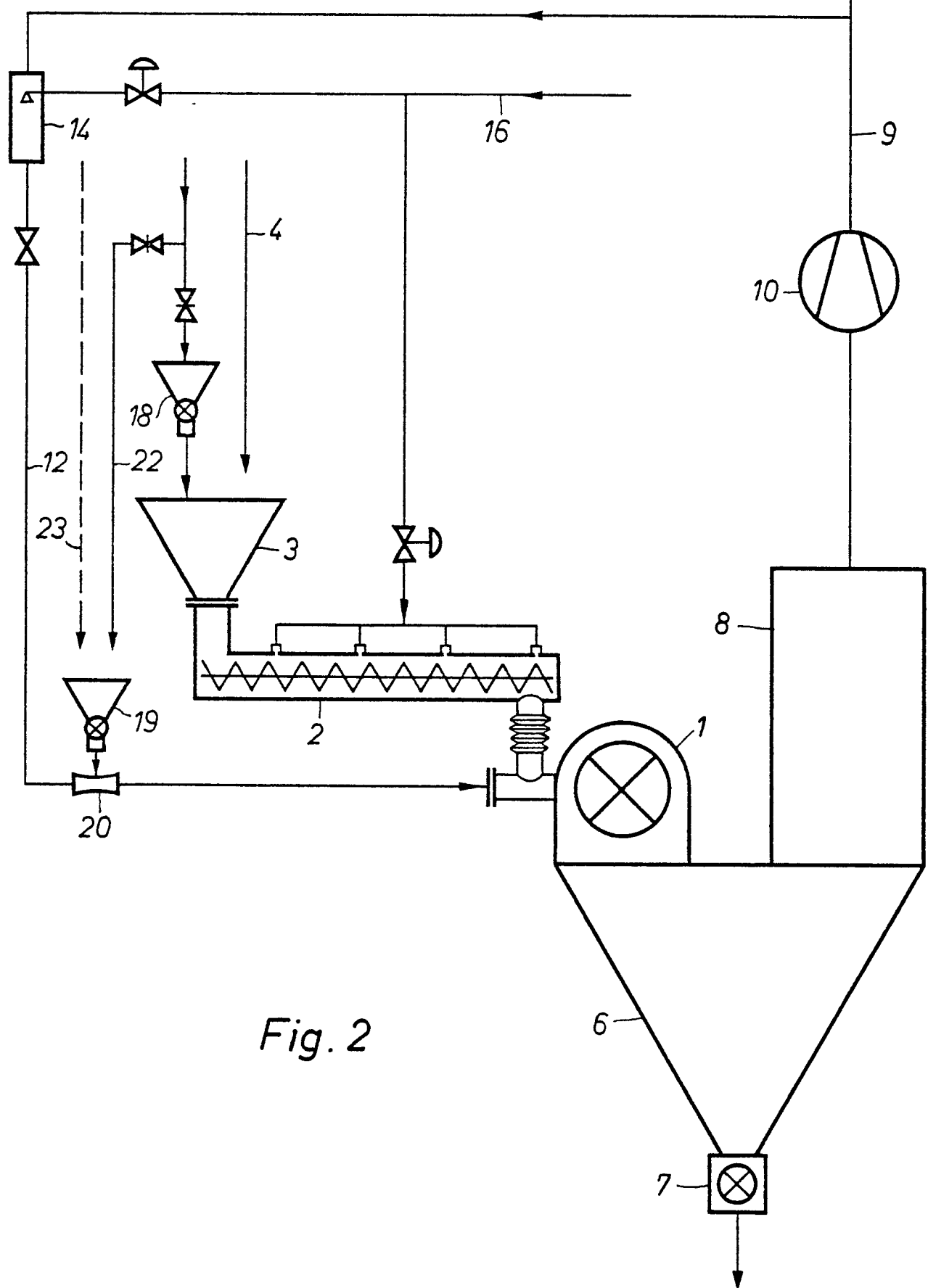


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0031542
EP 80 10 7946

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe soweit erforderlich der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	DE - A - 2 341 118 (BRITISH OXYGEN) * Seiten 5, 6 und 7; Seite 8, Zeilen 1-19; Seite 15, Patentanspruch 1; Seite 16, Patentansprüche 7, 8 * --	1-4, 7	B 02 C 19/18 B 02 C 23/06
S	DE - A - 2 525 802 (KLOCKNER-HUMBOLDT) * Seite 4, Patentansprüche 1, 2; Seiten 1-3 * --	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
	GB - A - 1 534 274 (BOC) * Seite 3, Zeilen 61-64 * -----	6	B 02 C
			KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27.03.1981	Prüfer VERDONCK