



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



① Veröffentlichungsnummer : **0 445 103 A2**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑳ Anmeldenummer : **91890036.6**

⑤① Int. Cl.⁵ : **B24C 7/00**

㉔ Anmeldetag : **22.02.91**

③① Priorität : **27.02.90 AT 449/90**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
04.09.91 Patentblatt 91/36

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑦① Anmelder : **BÖHLER Gesellschaft m.b.H.**
Mariazellerstrasse 25
A-8605 Kapfenberg (AT)

⑦② Erfinder : **Trieb, Franz, Ing.**
Peter Tunnergasse 17/4
A-8605 Kapfenberg (AT)
Erfinder : **Marchl, Kurt, Ing.**
Streitgarn 53
A-8600 Bruck/Mur (AT)

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zur Förderung von Feststoffteilchen zu Abrasivschneideinrichtungen.**

⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Förderung von Feststoffteilchen von einer Versorgungseinrichtung zu einer Einrichtung zur Beladung von fließfähigen Schneidstrahlen. Es soll eine Beladung von Schneidstrahlen in größerer Entfernung von der Versorgungseinheit sichergestellt werden. Hierzu ist erfindungsgemäß vorgesehen, Feststoffteilchen in einem Kreislauf zwischen einer Versorgungs- und einer Beladungs- oder Zwischenlagerungseinrichtung zu bewegen und dem Kreislauf eine jeweils für ein Beladen des Schneidstrahles dienende Teilmenge zu entnehmen.

EP 0 445 103 A2

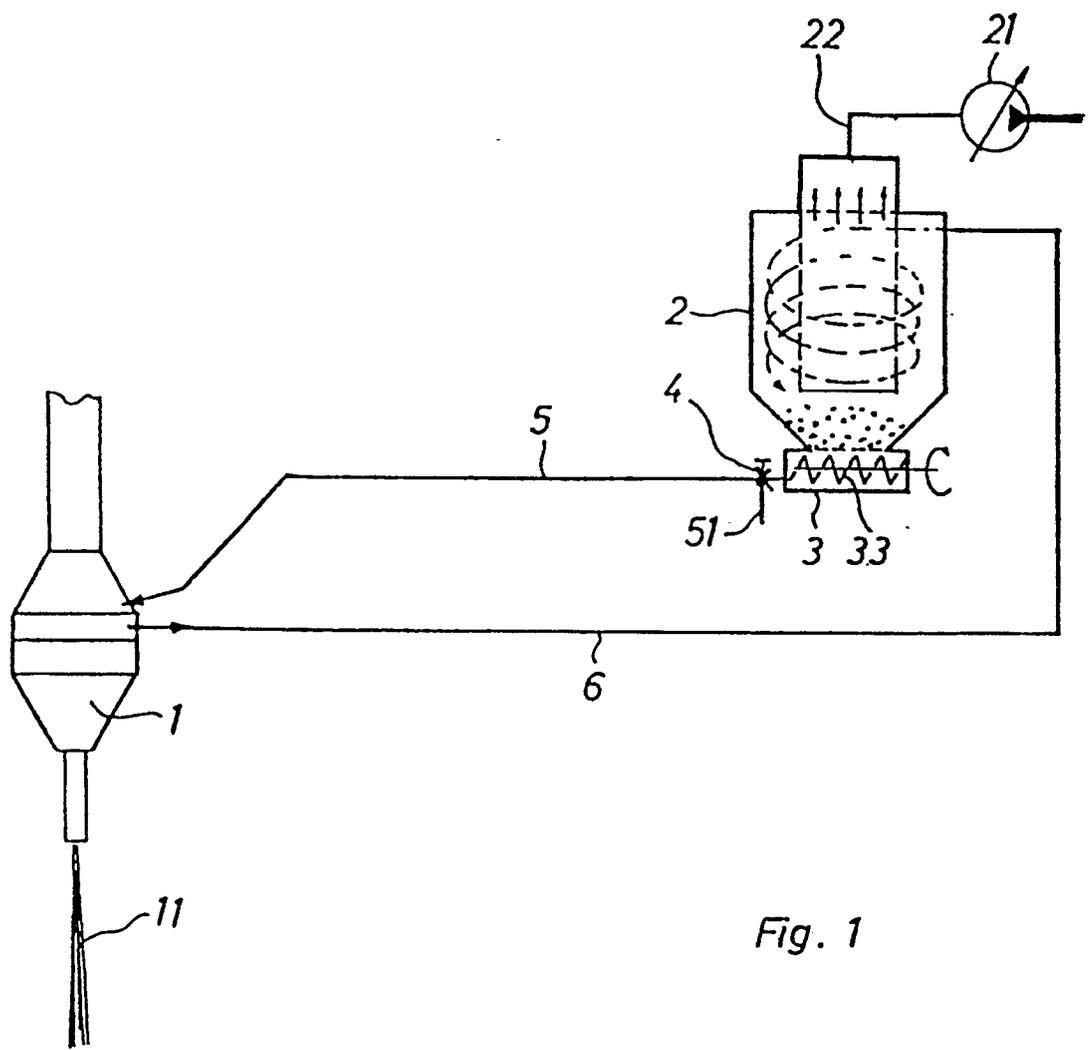


Fig. 1

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR FÖRDERUNG VON FESTSTOFFTEILCHEN ZU ABRASIVSCHNEIDEINRICHTUNGEN

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Förderung von Feststoffteilchen und dergleichen zu einer, insbesondere entfernt liegenden Einrichtung zur Beladung von fließfähigen Schneidstrahlen mit derartigen Teilchen, zum Beispiel von Flüssigstrahl-Abrasivschneideinrichtungen, wobei aus einem Behälter Teilchen, vorzugsweise in bestimmter Menge entnommen, in ein Transportmedium eingebracht und mit diesem der Schneideinrichtung zugeführt und zur Beladung des Schneidstrahles bereitgestellt werden.

Flüssigstrahl-Schneideinrichtungen, in welchen als Schneidmittel ein dünner, fließfähiger Strahl mit hoher kinetischer Energie angewendet wird, werden zum Trennen von flächigen Materialien eingesetzt. Für eine derartige Bearbeitung von Werkstoffen mit hoher Festigkeit ist ein Abrasivschneiden erforderlich, bei welchem der hohe Geschwindigkeit aufweisende Schneidstrahl mit Feststoffteilchen bzw. Schneidpartikeln beladen wird. In einer Abrasivschneideinrichtung durchströmt der aus einer Düse austretende Strahl letztlich eine Fokussierdüse, wodurch im Mischraum der Einrichtung ein Unterdruck gebildet wird, durch welchen Feststoffteilchen aus einem, vorzugsweise mit einer Dosiereinrichtung versehenen, Behälter angesaugt werden.

Behälter für die Bereitstellung der Feststoffteilchen sind durch Transportmittel, z.B. einen Schlauch oder eine Leitung, mit dem Schneidkopf verbunden, wobei die Förderung der Teilchen durch den im Schneidkopf gebildeten Unterdruck bewirkt wird. Nachteilig dabei ist, daß für einen ausreichenden Transport von Feststoffteilchen die Transportleitung kurz und somit die Entfernung des Behälters vom Schneidkopf, im wesentlichen auf maximal 5m, begrenzt ist und daß, insbesondere bei einer Unterbrechung der Fließbewegung der Teilchen, diese auf Grund ihres höheren spezifischen Gewichtes sich im Transportmedium absetzen und die Verbindungsleitung verlegen können. Vielfach werden auch kleine Behälter oder Zwischenbehälter über dem Schneidkopf angeordnet, um die Zuführung der Feststoffteilchen zu verbessern. Dabei kann es bei einem Abschalten des Schneidstrahles zu einem ungewollten Nachfördern der Teilchen, durch deren Gewicht, in den Mischraum kommen. Weiters ist eine gesteuerte vom Verbrauch abhängige Füllung des Zwischenbehälters aus einem entfernt liegenden Vorratsbehälter erforderlich, wobei bei pneumatischem Transport ein unterbrochener Nachfüllvorgang mit einem zwischengeschalteten Leerpumpen der Transportleitungen erfolgen muß.

Aus der EP-0152223-A2 ist ein Verfahren und eine Einrichtung zur Herstellung von mit Abrasivteil-

chen beladenen Schneidstrahlen bekannt, wobei eine Förderung von Schneidpartikeln über eine Distanz von 100m und mehr erfolgen kann. Dabei ist vorgesehen, ein Trägermedium, insbesondere Luft, einer Venturi-Einrichtung zuzuführen, in welcher diesem aus einem Vorratsbehälter Abrasivteilchen beige-
5 mischt werden, das Gemisch zu transportieren und in einem Separator die Teilchen abzuschneiden und mittels einer einen geringen Durchmesser aufweisenden Rohrleitung einer Venturi-Einrichtung mit einem hochdruck- Flüssigkeitsstrahl zuzuleiten. Nachteilig dabei ist, daß am Beginn eine lange Zeit erforderlich ist, in welcher die Feststoffteilchen vom Vorratsbehälter zum Separator transportiert werden und daß ein Abschalten des Schneidstrahles erst dann sinnvoll
10 vorgenommen kann, wenn die Rohr- und Zuführungsleitung weitgehend von Feststoffteilchen freigemacht sind, weil sonst auch eine Gefahr einer Verlegung dieser Leitung besteht.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen und ein Verfahren angeben, mit welchem bei Vermeidung obiger Nachteile Feststoffteilchen und dergleichen Schleifpartikel von einer Versorgungseinrichtung einem entfernt angeordneten Flüssigkeitsschneidkopf zugeführt und für eine Beladung eines fließfähigen Schneidstrahles bereitgestellt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß Feststoffteilchen in einem Kreislauf zwischen einer Versorgungs- und einer Beladungs- oder Zwischenlagerungseinrichtung einer Schneideinrichtung bewegt werden und dem Kreislauf eine für ein Beladen des Schneidstrahles dienende Teilchenmenge entnommen wird.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, daß eine Bereitstellung der Feststoffteilchen für eine Beladung des Schneidstrahles im Schneidkopf jederzeit unmittelbar erfolgen kann und diese unabhängig vom Betrieb der Schneideinrichtung bzw. vom Strömungsbeginn und der Strömungsdauer des Schneidstrahles durchführbar ist.

Werden in einem Kreislauf zwischen einer Versorgungseinrichtung und einer Beladungs- oder Zwischenlagerungseinrichtung Feststoffteilchen mit bestimmter Konzentration in einem Trägermedium bewegt, so ist durch geeignete Mittel jederzeit eine erforderliche Teilchenmenge dem Strom entnehmbar.

Es ist vorteilhaft, wenn die Konzentrationen der Feststoffteilchen in der Zuleitung zum Schneidkopf durch eine dosierte Zugabe zu einem teilchenfreien Transportmedium erfolgt und gegebenenfalls rückge-

fürte Teilchen abgeschieden und für eine weitere Einbringung in der Versorgungseinrichtung bereitgestellt werden. Dadurch ist es bei der Abschaltung des Schneidstrahles möglich, die Dosierung bzw. Zufuhr der Feststoffteilchen zu stoppen bzw. zu unterbinden und die Leitungen durch das Transportmedium zu reinigen. Dabei ist es wichtig, daß ein Druck an der Entnahmestelle eingeregelt wird, der geringer ist als der an dieser Stelle herrschende Umgebungsdruck.

Der Erfindung liegt die weitere Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Förderung von Feststoffteilchen zu einer, insbesondere entfernt liegenden, Einrichtung für die Beladung von fließfähigen Schneidstrahlen zu schaffen.

Diese Aufgabe wird unter Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens dadurch gelöst, daß das Verbindungsmittel zwischen Versorgungseinrichtung und Einrichtung für eine Beladung von fließfähigen Schneidstrahlen aus mindestens zwei rohrförmig ausgebildeten Leitungen, z.B. Kanäle, Schläuche und dergleichen gebildet ist.

Weiters bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, den Patentansprüchen und der Zeichnung.

Es zeigt Fig. 1 einen prinzipiellen Aufbau der Vorrichtung.

Bei der in Fig. 1 schematisch dargestellten Anlage zur Versorgung einer Schneideinrichtung 1 mit Feststoffteilchen zur Beladung eines Schneidstrahles 11 werden Feststoffteilchen in einer Versorgungseinrichtung 2 bereitgestellt. Mittels einer Dosiereinrichtung 3, z.B. ein Schneckenförderer 33, werden die Teilchen einem Mischorgan 4 zugeführt und vom durch eine Zuführung 51 eintretenden Trägermedium durch eine Zuleitung 5 zu einer Beladungseinrichtung einer Schneideinrichtung 1 transportiert. In der Beladungseinrichtung oder im Bereich einer Zwischenlagerungseinrichtung wird in einem Hohlraum oder einer Umführung durch die Wirkung des Schneidstrahles oder durch geeignete Mittel dem Transportmedium die jeweils erforderliche Teilchenmenge entnommen und das Transportmedium mit gegebenenfalls in diesem verbleibenden Teilchen in einer Rückleitung 6 einer Abscheide- und/oder Versorgungseinrichtung 2 zugeführt. Diese Abscheideeinrichtung 2 kann als Zyklon ausgebildet sein, wobei es vorteilhaft ist, wenn eine Pumpe 21 mittels einer Leitung 22 Trägermedium, welches im wesentlichen frei von Feststoffteilchen ist, aus dem Zyklon absaugt. Dadurch ist es möglich, einfachere Pumpen einzusetzen und/oder den Pumpenverschleiß zu senken. Weiters ist es vorteilhaft, wenn der Druck des Transportmediums im Bereich des Hohlraumes der Beladungseinrichtung oder der Umführung an der Zwischenlagerungseinrichtung regelbar ist und gegebenenfalls geringer gehalten wird als der Umgebungsdruck. Dabei kann insbesondere bei langen und/oder

dünnen Leitungen Transportmedium mittels einer nicht dargestellten Pumpe in die Zuführung 51 gedrückt und mittels einer weiteren Pumpe 21 und der Rückleitung 6, insbesondere aus der Abscheideeinrichtung 2, abgesaugt werden. Bei einer derartigen Vorrichtung ist es auch möglich, insbesondere für die Einbringung von Feststoffteilchen in eine Zwischenlagerungseinrichtung, zeitweise den Druck an der Umführung größer als den Umgebungsdruck einzuregeln und somit die Pulverentnahme zu erleichtern. Bei einer Inbetriebnahme der Flüssigstrahleinrichtung können vorher, zur Förderung der Feststoffteilchen, der Kreislauf des Trägermediums in Gang gesetzt und die Teilchen zugegeben bzw. im Mischorgan eingebracht werden. Wird der Schneidstrahl abgeschaltet, so kann die Pulverzugabe abgesetzt werden, wonach durch das strömende Trägermedium eine vollkommene Entleerung bzw. Reinigung der Leitungen 5, 6 erfolgt. Dadurch werden auf einfache Weise eine Funktionssicherheit der Vorrichtung zur Förderung von Feststoffteilchen verbessert und der Ausnutzungsgrad der Teilchen erhöht.

25 Patentansprüche

1. Verfahren zur Förderung von Feststoffteilchen und dergleichen Schneidpartikeln von einer Versorgungseinrichtung zu einer, insbesondere entfernt liegenden, Einrichtung zur Beladung von fließfähigen Schneidstrahlen mit derartigen Teilchen, zum Beispiel von Flüssigkeitsstrahl-Abrassivschneideinrichtungen, wobei aus einem Behälter Teilchen, vorzugsweise in bestimmter Menge entnommen, in ein Transportmedium eingebracht und mit diesem der Schneideinrichtung zugeführt und zur Beladung des Schneidstrahles bereitgestellt werden, dadurch gekennzeichnet, daß Feststoffteilchen in einem Kreislauf zwischen einer Versorgungs- und einer Beladungs- oder Zwischenlagerungseinrichtung einer Schneideinrichtung bewegt werden und dem Kreislauf eine jeweils für ein Beladen des Schneidstrahles dienende Teilchenmenge entnommen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Regelung der Strömung im Kreislauf derart erfolgt, daß an der Entnahmestelle der Feststoffteilchen bzw. im Bereich der Beladungseinrichtung für den Schneidstrahl ein Druck im Transportmedium eingestellt wird, der gleich oder geringer ist als der herrschende Umgebungsdruck.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Konzentration der Feststoffteilchen im Medium in der Zuleitung von der

- Versorgungseinrichtung zur Beladungseinrichtung durch eine Dosiereinrichtung geregelt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Versorgungseinrichtung rückgeführten Feststoffteilchen, vorzugsweise in einem Zyklon, abgeschieden und für eine weitere Einbringung in das Transportmedium verfügbar gemacht werden. 5 10
 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zwischenlagerungseinrichtung die jeweils verfügbare Feststoffteilchenmenge ermittelt und entsprechend der Entnahme durch die Beladungseinrichtung ergänzt wird. 15
 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zum Transport von Feststoffteilchen ein gasförmiges Medium verwendet wird. 20
 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zum Transport der Feststoffteilchen ein flüssiges Medium, gegebenenfalls eine Schwerflüssigkeit, verwendet wird. 25
 8. Vorrichtung zur Förderung von Feststoffteilchen und dergleichen Schneidpartikeln zu einer, insbesondere entfernt liegenden, Einrichtung (1) zur Beladung von fließfähigen Schneidstrahlen mit derartigen Teilchen, zum Beispiel von Flüssigstrahl, Abrasivschneid, einrichtungen, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 7, mit einer Versorgungseinrichtung (2), in welcher Feststoffteilchen gespeichert und in ein Transportmedium eingebracht werden, mit einem Verbindungsmittel zur Zuleitung und einer Einrichtung zur Bereitstellung der Feststoffteilchen für deren Verwendung zur Beladung mindestens eines fließfähigen Schneidstrahles (11), dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsmittel aus mindestens zwei rohrförmig ausgebildeten Leitungen (5,6), zum Beispiel durch Kanäle, Schläuche und dergleichen, gebildet ist. 30 35 40 45
 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsmittel aus mindestens einer Zuleitung (5) und einer Rückleitung (6) gebildet ist. 50
 10. Vorrichtung nach Anspruch 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückleitung (6) mit einer Einrichtung (2) zur Abscheidung der Feststoffteilchen aus dem Transportmedium verbunden ist. 55
 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (2) zur Abscheidung der Feststoffteilchen im wesentlichen als Zyklon ausgebildet ist.
 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zur Fortbewegung der in einem Transportmedium befindlichen Feststoffteilchen eine oder mehrere Pumpen (21), vor, zugsweise im Bereich der Versorgungseinrichtung, vorgesehen sind.
 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe(n) (21) an jenen Stellen der Fördereinrichtung angeordnet ist(sind), an denen das Transportmedium im wesentlichen frei von Feststoffteilchen ist.
 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Mischorgan (4) zur Einbringung einer von der Dosiereinrichtung (3) geförderten Menge von Feststoffteilchen in das durch eine Leitung (51) zugeführte Transportmedium im Bereich der Versorgungseinrichtung angeordnet ist und gegebenenfalls mit einer Strahldüse gebildet ist.
 15. Verwendung einer Vorrichtung nach den Ansprüchen 8 bis 14 zur Bereitstellung von Feststoffteilchen für eine Beladung eines fließfähigen Schneidstrahles in einer Schneideinrichtung mit einem in einem Hohlraum bewegten Feststoffteilchenstrom.

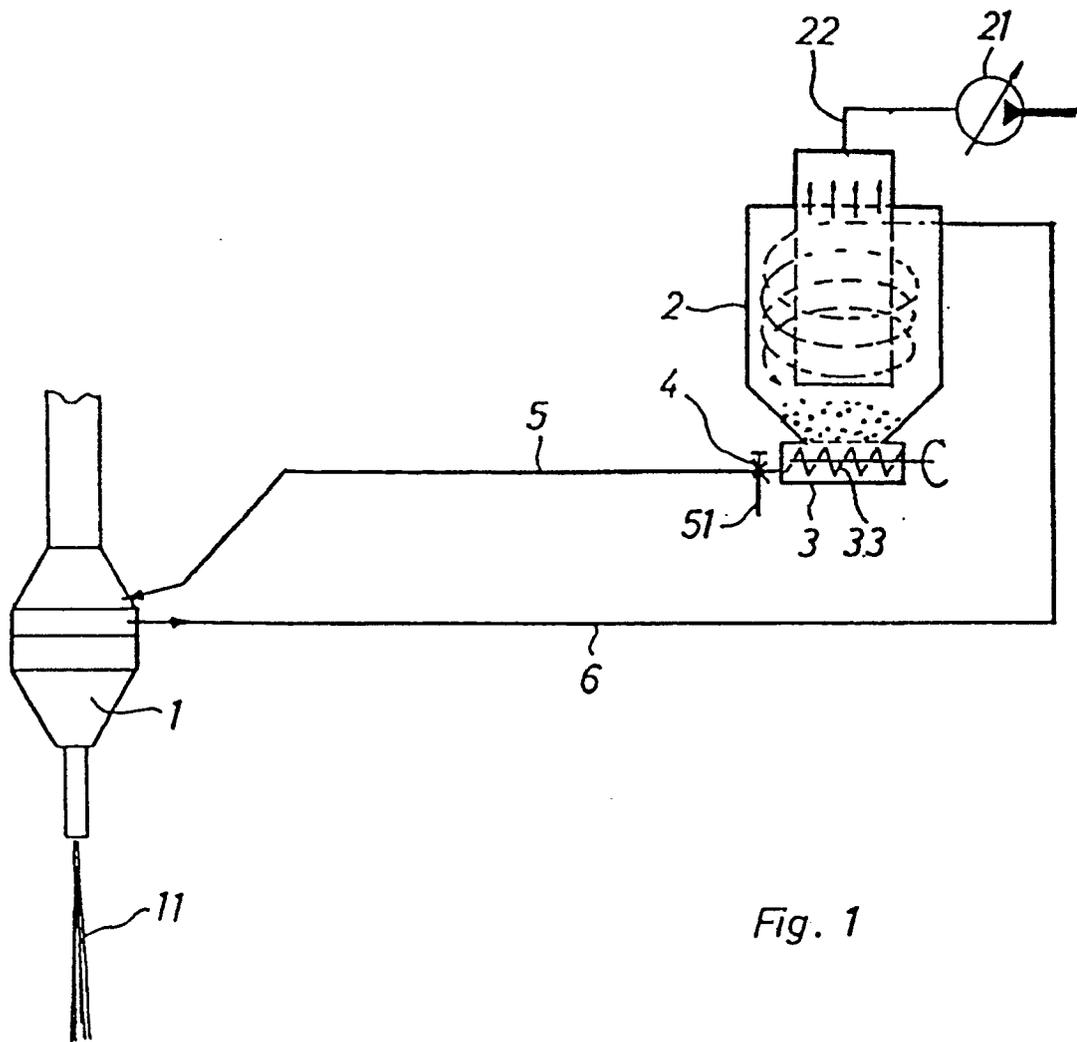


Fig. 1