



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 885 633 A2

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**(43) Veröffentlichungstag:  
23.12.1998 Patentblatt 1998/52(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **A62C 3/06**

(21) Anmeldenummer: 98110477.1

(22) Anmeldetag: 08.06.1998

(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: 19.06.1997 DE 19726096

(71) Anmelder: **Tolle, Manfred**  
**31061 Alfeld (DE)**

(72) Erfinder: **Tolle, Manfred**  
**31061 Alfeld (DE)**

(74) Vertreter:  
**Bohnenberger, Johannes, Dr. et al**  
**Meissner, Bolte & Partner**  
**Postfach 86 06 24**  
**81633 München (DE)**

**(54) Verfahren und Vorrichtung zur Brandverhinderung**

(57) Zur Brandverhinderung, insbesondere zum Ausscheiden und Löschen von Funken beim Fördern feuergefährdeter Schüttgüter in Förderereinrichtungen, insbesondere in Rohrleitungen, ist es bekannt, daß man beim Erkennen einer Zone mit überhöhter Temperatur, insbesondere eines Funkens in einem Förderstrom durch eine Funkenerkennungseinrichtung den Förderstrom an einem zweiten, stromab der Funkenerkennungseinrichtung gelegenen Ort unterbrechen und

den Funken bzw. Brandherd eliminieren oder löschen kann. Zum Unterbrechen werden aufwendige Schieber verwendet, die sehr schnell arbeiten müssen. Es wird vorgeschlagen, den Förderstrom in im wesentlichen kontinuierlich bewegte Einzelmengen zu unterteilen, die über einen Wegabschnitt feuersicher voneinander getrennt gefördert und beim Erkennen eines Funkens angehalten werden.

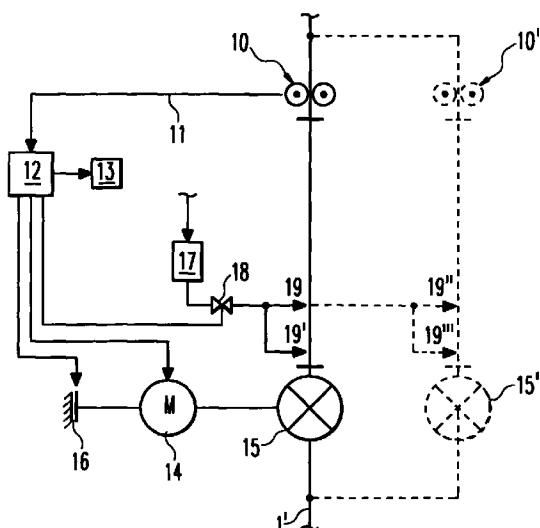


Fig. 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Brandverhinderung nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 bzw. des Patentanspruches 4.

In pneumatischen Transporteinrichtungen und mechanischen Förderanlagen, in denen brennbare Schüttgüter transportiert werden, kann es durch Funkenflug zu Bränden und Explosionen kommen. Der Funkenflug wird in der Regel durch eine eingesetzte Verarbeitungsmaschine oder aber durch Materialverunreinigungen erzeugt. Produktionsausfälle, hoher Sachschaden oder gar Gefährdung von Menschenleben sind die Folge.

Um dieses Risiko auszuschließen, ist es bekannt, die pneumatischen und mechanischen Fördereinrichtungen auf Funkenflug hin zu überwachen und durch Funkenlöschanlagen zu sichern. Hierbei wird über Funkenmelder Infrarotstrahlung festgestellt, wobei die Empfindlichkeit der bekannten Einrichtungen inzwischen so hoch ist, daß eine sichere Funkenerkennung bei einer geeigneten Anordnung in jedem Fall gewährleistet sein kann.

Weiterhin wird bei den bekannten Funkenlöschanlagen nach Erkennung eines Funkens eine Löscheinrichtung betätigt, die - stromab des Funkenmelders - ein Löschmittel, insbesondere einen Wassernebel an einer geeigneten Stelle einspritzt. Der den Löschvorhang passierende Funke wird dabei abgelöscht. Dies kann jedoch nur dann gemacht werden, wenn das überwachte Produkt durch den Löschvorgang nicht zerstört wird. Wenn es sich beispielsweise um Getreidemehl handelt, also eine Förderanlage in einer Getreidemühle überwacht wird, wären die Folgen eines solchen Löschvorgangs katastrophal. In einem solchen Fall muß mit einem sogenannten Schnellschieber gearbeitet werden, also einem Verschlußorgan, das hinreichend schnell die Förderanlage absperrt, bevor das Löschmittel eingesprührt wird. Die zeitliche Steuerung bzw. räumliche Anordnung muß also bestimmten Bedingungen genügen, die eine Kontaminierung des nicht-zurückgehaltenen Fördergutes und damit der nachfolgenden Anlageneinrichtungen verhindern.

Besonders problematisch an dieser bekannten Anordnung bzw. Verfahrensweise ist die Tatsache, daß derartige Schnellschlußschieber ausgesprochen teuer sind. Die Arbeitsgeschwindigkeit ist dennoch beschränkt, so daß bei hohen Fördergeschwindigkeiten relativ lange Strecken zwischen dem Funkenmelder und Schnellschlußschieber und dementsprechend auch große mit Löschmittel kontaminierte Fördermengen in Kauf zu nehmen sind. Diese wiederum müssen nach einem Funken-Löschvorgang entsorgt werden, was in verschiedener Hinsicht problematisch ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Verfahren und Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß in einfacher und kostengünstiger Weise eine sichere Brandverhinderung

gewährleistet werden kann.

Diese Aufgabe wird verfahrensmäßig durch die im Anspruch 1 und vorrichtungsmäßig durch die im Anspruch 4 angegebenen Merkmale gelöst.

Ein wesentlicher Gedanke der vorliegenden Erfindung liegt darin, daß eine an sich kontinuierlich erfolgende Förderung an einer Stelle unterbrochen wird, so daß der Förderstrom in Einzelmengen unterteilt wird, die wiederum feuersicher voneinander getrennt gefördert werden. Danach kann die Förderung wieder kontinuierlich erfolgen. Durch dieses Auftrennen wird es nun möglich, auch ohne großen Aufwand, wie ihn ein Schnellschlußschieber mit sich bringt, die Förderung anzuhalten, indem die Einzelmenge ganz einfach festgehalten wird. Dies kann besonders einfach durch eine Zellenradschleuse geschehen, wie sie an sich bekannt ist.

Wenn das Produkt nicht im freien Fall gefördert wird, sondern pneumatisch, also mittels Gas (insbesondere Luft) wird das Gas vorzugsweise vor dem Unterteilen des Schüttguts in Einzelmengen vom Schüttgut abgetrennt, was beispielsweise mittels eines Zyklons geschieht. Die Leitung, mit welcher die Luft vom Zyklon zu einem Filter geführt wird, muß zwar auch abgesperrt werden, jedoch ist die für einen Funken zurückzulegende Flugstrecke durch seine im Zyklon zurückzulegende Strecke erheblich verlängert, so daß die Arbeitsgeschwindigkeit des Schiebers nicht allzu hoch sein muß, was ihn wiederum einfacher, zuverlässiger und kostengünstiger macht.

Die vorzugsweise verwendete Zellenradschleuse ist wie üblich mit einem Antriebsmotor ausgestattet, der die Fördergeschwindigkeit der Zellenradschleuse bestimmt. Üblicherweise vergeht hierbei eine Zeitdauer von etwa 0,5 bis 1 s vom Einlaß einer Produktmenge in eine Zelle, bis diese soweit weitergedreht wurde, bis das Produkt wieder aus der Zelle austreten kann. In den meisten Fällen wird es somit genügen, den Zellenantrieb bei Erkennung eines Funkens abzustellen, um die Absperrung sicher zu erreichen. Vorzugsweise wird jedoch eine Bremse vorgesehen, wie sie bei Getriebemotoren ohnehin im Prinzip bekannt ist. Derartige Bremsen arbeiten so, daß bei Bestromung des Motors die Bremse öffnet und bei Abstellen der Stromzufuhr die Bremse selbsttätig (z. B. durch Federkraft) schließt und den Antrieb festsetzt, wodurch dann ein besonders schnelles Abstoppen der Zellenradbewegung sichergestellt ist.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen erläutert, zu deren Beschreibung die beiliegenden Abbildungen dienen.

Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform der Erfindung und

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform der Erfindung in einer Darstellung ähnlich der nach Fig. 1.

Bei der nachfolgenden Beschreibung werden für gleiche und gleichwirkende Teile dieselben Bezugsziffern verwendet.

Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform der Erfindung ist in eine Rohrleitung 1, 1' zum Fördern eines brennbaren Materials wie z. B. Getreidemehl oder chemischer Stoffe, die ebenso wie Getreidemehl feuchtigkeitsempfindlich sind, in an sich bekannter Weise ein Funkenmelder 10 vorgesehen, der die Wärmestrahlung innerhalb der Rohrleitung 1 überwacht. Sobald eine anormal heiße Zone, die einen möglichen Brandherd darstellt, am Funkenmelder vorbeiströmt (bei der Anordnung nach Fig. 1 "vorbeifällt"), wird ein entsprechendes Signal über eine Signalleitung 11 an eine zentrale Steuerung 12 übermittelt. Diese gibt daraufhin nicht nur über eine Warneinrichtung 13 ein Warnsignal ab, sondern stellt die Stromzufuhr zu einem Motor 14 ab, der eine Zellenradschleuse 15 antreibt. Weiterhin wird eine Bremse 16 eingerückt, die somit die Drehung des Elektromotors 14 beschleunigt unterbricht. Dadurch nun, daß die Zellenradschleuse 15 in der Rohrleitung 1, 1' angebracht ist, wird der an sich durch die kontinuierliche Bewegung der Zellen in der Zellenradschleuse 15 im wesentlichen kontinuierliche (wenn auch in Einzel-Portionen aufgeteilt) erfolgende Produktstrom mit absoluter Sicherheit zu einem Zeitpunkt unterbrochen, zu welchem die erkannte (mögliche) Brandzone aus dem vor der Zellenradschleuse 15 liegenden Förderleitungsabschnitt 1 noch nicht in den nach der Zellenradschleuse 15 liegenden Rohrleitungsabschnitt 1' gelangt ist. Dies ist insbesondere dadurch sichergestellt, daß die bei Zellenradschleusen übliche "Totzeit", also die Zeit vom Eintritt eines Produkts in eine Zelle und dessen Weiterförderung bis zu einem Austrittsbereich im allgemeinen 0,5 bis 1 s beträgt, also relativ lang ist. In jedem Fall ist diese Zeit lang genug, um den Motor 14 (gegebenenfalls mit der daran vorgesenenen Bremse 16) abzustoppen. Ein besonderer Aufwand ist hierzu nicht notwendig.

Sobald die Zellenradschleuse 15 angehalten ist, kann der Brandherd gelöscht und/oder entfernt werden. Zum Löschen ist bei der in Fig. 1 gezeigten Anordnung ein unter Druck gesetzter Löschamittel-(Wasser)-Speicher 17 vorgesehen, der über ein Ventil 18 mit Sprühseinrichtungen 19, 19' verbunden ist, welche in den Rohrleitungsabschnitt 1, in dem sich der Brandherd befindet, sowie gegebenenfalls in eine, dem Rohrleitungsabschnitt 1 zugewandte Zelle der Zellenradschleuse 15 das Löschamittel einspritzen.

Die Gesamtanordnung ist derart ausgebildet, daß die Zellenradschleuse 15 und der zwischen dem Funkenmelder 10 und der Zellenradschleuse 15 liegende Rohrabschnitt leicht ausgeräumt werden können, um das mit Löschamittel kontaminierte Produkt zu entfernen. Bei besonders schwer löschenbaren Produkten kann

natürlich auch das Produkt samt Brandherd entfernt werden, um den Löschevorgang an geeigneter Stelle durchzuführen. Hierzu ist es insbesondere von Vorteil, wenn der Rohrleitungsabschnitt zwischen dem Funkenmelder 10 und der Zellenradschleuse 15 samt Inhalt aus der Gesamt-Rohrleitung heraustrennbar ist. Weiterhin ist es von Vorteil, wenn die Zellenradschleuse 15 entsprechend diesen Anforderungen (leichte Entfernbarekeit kontaminiertes Zelleninhaltes) entsprechend ausgebildet ist. Hierzu wird vorgeschlagen, die Zellen der Zellenradschleuse mit entfernbarer Einsätzen derart zu versehen und offenbar auszustalten, daß man Zellen samt Inhalt leicht auswechseln kann.

Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform ist (gegebenenfalls zusätzlich) in unterbrochenen Linien eine Bypass-Anordnung vorgesehen, die wiederum einen Funkenmelder 10', Löschausen 19", 19'" sowie eine Zellenradschleuse 15' umfaßt, so daß nach Erkennen eines Brandherdes durch den Funkenmelder 10 und Anhalten der Zellenradschleuse 15 der Produktstrom auf die Bypass-Anordnung umgeleitet werden kann, während man das mit Löschamittel kontaminierte Produkt entfernt. Dadurch ist eine geringere Betriebsunterbrechung sichergestellt.

Die in Fig. 2 gezeigte Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich von der nach Fig. 1 dadurch, daß das in der Rohrleitung 1 geförderte Produkt pneumatisch und nicht im freien Fall (wie bei der Anordnung nach Fig. 1) befördert wird. Um das fördernde Gas abzuscheiden, ist vor der Zellenradschleuse 15 ein Zyklon 20 vorgesehen, der das Gas vom Feststoff trennt. Das abgetrennte Gas läuft durch eine weitere Rohrleitung 21 zu einem Filter 22, das gegebenenfalls mitgeföhrte Stäube abscheidet. In der Rohrleitung 21 ist ein Schieber 22 vorgesehen, der ebenfalls von der Steuerung 12 angesteuert wird, und zwar auf ein Funkenerkennungssignal aus dem Funkenmelder 10, wie dies schon oben erläutert wurde.

Der bei der Anordnung nach Fig. 2 vorgesehene Schieber 22 muß nun nicht allzu schnell sein, da die Wegstrecke, welche ein möglicher Brandherd (Funken) zurücklegt, durch den Zyklon 20 ganz erheblich verlängert wird. Dadurch ist (ähnlich wie bei der Zellenradschleuse 15) eine längere Reaktionszeit bzw. eine langsamere Arbeitsweise des Schiebers 22 zulässig, ohne die Betriebssicherheit zu gefährden. Auch bei der Anordnung nach Fig. 2 wird jedoch der Feststoff-Fluß durch die Zellenradschleuse 15 unterbrochen.

Die in Fig. 1 gezeigten Varianten sind natürlich bei der Anordnung nach Fig. 2 ebenfalls anwendbar. Insbesondere wären dies die hinreichend einfache Zugänglichkeit des Inneren des Zylons 20 (bzw. dessen Inhaltes), das Vorsetzen von Löscheinrichtungen (in Fig. 2 nicht gesondert gezeichnet) oder die Austauschbarkeit von Rohrabschnitten oder Zellen in der Zellenradschleuse 15.

Bezugszeichenliste

1, 1'	Rohrleitung	
10	Funkenmelder	
11	Signalleitung	5
12	Steuerleitung	
13	Warneinrichtung	
14	Motor	
15	Zellenradschleuse	
16	Bremse	10
17	Löschnittspeicher	
18	Ventil	
19, 19'	Düse	
20	Zyklon	
21	Rohrleitung	15
22	Schieber	

**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Brandverhinderung, insbesondere zum Ausscheiden und/oder Löschen von Brandherden, insbesondere Funken beim Fördern von feuergefährdeten Schüttgütern in Fördereinrichtungen, insbesondere in Rohrleitungen, wobei beim Erkennen einer Zone mit erhöhter Temperatur, insbesondere eines Funkens in einem Förderstrom durch eine Funkenerkennungseinrichtung, insbesondere einen Funkenmelder an einem ersten Ort der Förderstrom an einem zweiten, stromab gelegenen Ort unterbrochen und der Funken eliminiert wird,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß der Förderstrom in im wesentlichen kontinuierlich bewegte Einzelmengen unterteilt wird, die über einen Wegabschnitt feuersicher voneinander getrennt gefördert und beim Erkennen eines Funkens angehalten werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß beim pneumatischen Fördern mittels Gas, insbesondere Luft, das Gas vor dem Unterteilen des Schüttguts in Einzelmengen vom Schüttgut getrennt wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß bei angehaltenem Förderstrom ein zwischen Funkenerkennung und Unterteilung in Einzelmengen befindliches Fördervolumen gekühlt, insbesondere durch Zuführen von Wasser gekühlt wird.
4. Vorrichtung zur Brandverhinderung, insbesondere zum Ausscheiden und/oder Löschen von Funken beim Fördern von feuergefährdeten Schüttgütern in Fördereinrichtungen, insbesondere in Rohrleitungen (1, 1'), umfassend
- einen Funkenmelder (10), der in/an der Rohrleitung (1, 1') montiert und derart ausgebildet ist, daß ein Erkennungssignal abgegeben wird, wenn im Förderstrom eine Zone überhöhter Temperatur, insbesondere ein Funken oder ein Brandherd oder dergleichen, erkannt wird;
- eine Absperreinrichtung (15), die stromab des Funkenmelders (10) in der Rohrleitung (1, 1') montiert und zum Unterbrechen des Förderstroms auf das Erkennungssignal hin ausgebildet ist;
- dadurch gekennzeichnet**, daß die Absperreinrichtung (15) eine Fördereinrichtung umfaßt, die derart ausgebildet ist, daß der Förderstrom in im wesentlichen kontinuierlich bewegte Einzelmengen unterteilt wird, die über einen Wegabschnitt feuersicher voneinander getrennt gefördert und beim Erkennen eines Funkens angehalten werden.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Fördereinrichtung eine Zellenradschleuse (15) umfaßt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Zellenradschleuse (15) einen abbremsbaren Antrieb (14, 16) umfaßt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Fördereinrichtung (15) bei pneumatischer Schüttgutförderung eine Gasabscheideeinrichtung, insbesondere einen Zyklon (20) umfaßt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6,  
**gekennzeichnet** durch eine Kühl-, insbesondere eine Wassereinspritzeinrichtung (17-19), die zwischen dem Funkenmelder (10) und der Absperreinrichtung (15) zum Abkühlen des Funkens bzw. Brandherdes installiert ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß der Förder-, insbesondere Rohrleitungsbereich zwischen dem Funkenmelder (10) und der Absperreinrichtung (15) zum Inspizieren und/oder Ausräumen seines Inhaltes offenbar ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß der Förder-, insbesondere Rohrleitungsabschnitt austauschbar ausgebildet, vorzugsweise mittels Schiebern oder dergleichen als Container versiegelbar ist.

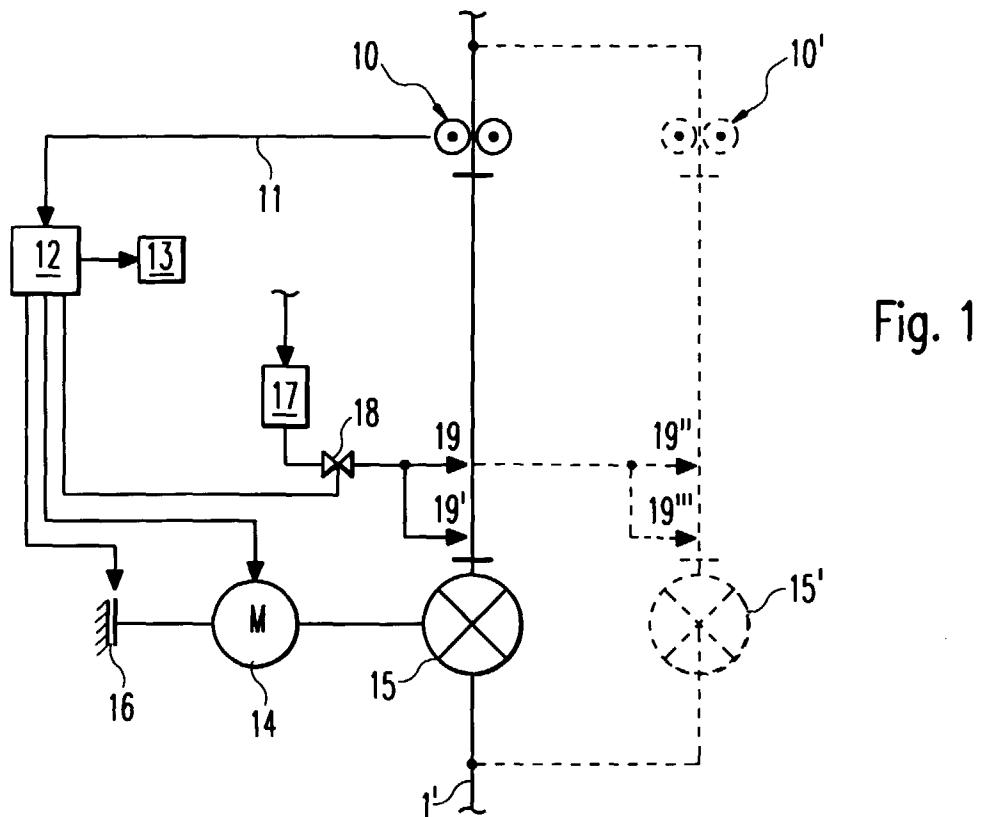


Fig. 1

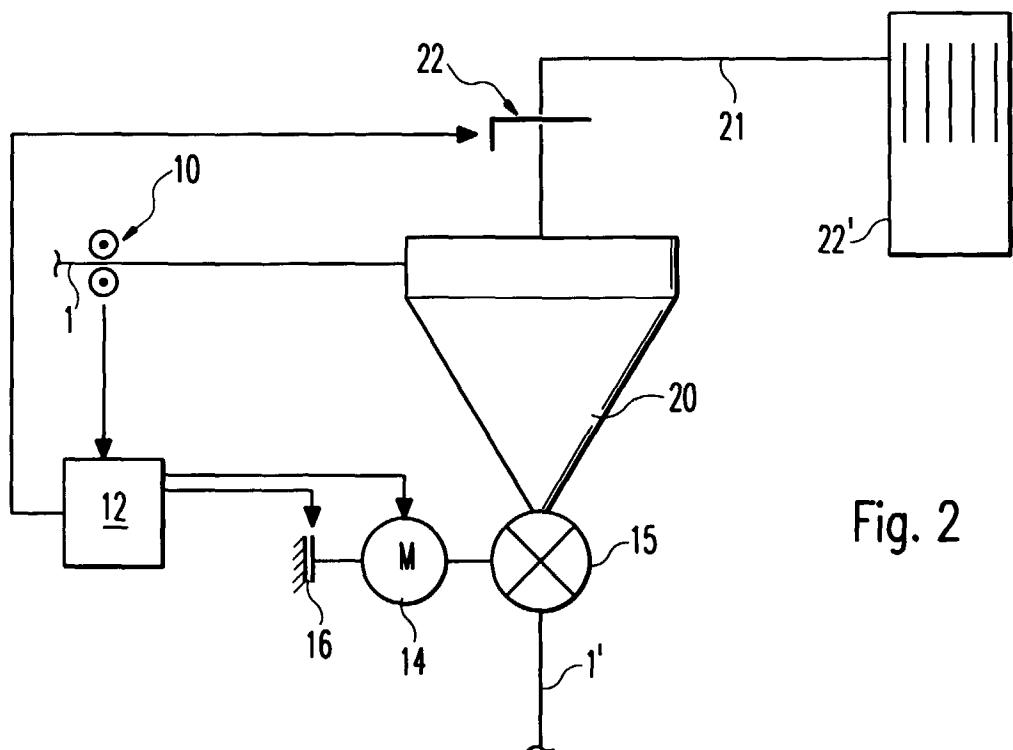


Fig. 2