



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 297 571 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27.10.1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) B 01 D 1/18
B 01 J 2/04
A 23 L 3/46

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD B 01 D / 344 140 1	(22)	21.09.90	(44)	16.01.92
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	siehe (73)
(72)	Bro, Klaus, DK; Hansen, Ove, US; Schwartzbach, Christian, DK
(73)	A/S, Niro Atomizer, 305 Gladsaxevej, 2860 Soeborg, DK
(74)	Deufel, Schön, Hertel, Lewald, Patentanwälte, Isartorplatz 6, W - 8000 München 2, DE

(54)	Gasverteilungs- und Heizeinrichtung für einen Sprühtrockner
------	---

(57) Gasverteilungs- und Heizeinrichtung für einen Sprühtrockner, die einen Speiseflüssigkeitszerstäuber in einer Trocknungskammer umfaßt, einen Gasverteiler zum Liefern einer gleichförmigen Gasströmung, eine Führungsleitung zum Führen der Gasströmung aus dem Gasverteiler und zu einem Auslaß, der eine Strömung von Prozeß- oder Trocknungsgas zur Verfügung stellt, um die vom Zerstäuber dispergierten flüssigen Tröpfchen zu kontaktieren. Eine Gasheizeinrichtung ist in dem Gerät zwischen dem Gasverteiler und dem Führungsleitungsauslaß vorgesehen, um das Gas zu erwärmen, kurz bevor es in die Sprühkammer eingeführt wird. Dies ergibt ein Hochtemperaturtrocknungsgas ganz in der Nähe des Zerstäubers und vermeidet Probleme, wie sie angetroffen werden, wenn man versucht, ein Gas zu überführen, das an einem Ort unter Abstand von der Sprühkammer erwärmt wurde. Eine Führungsleitung in Form einer Ringführungsleitung sorgt für eine Ringströmung erwärmten Gases konzentrisch mit dem Zerstäuber. Ein Gasbrenner erstreckt sich in Umfangsrichtung um das Innere der Führungsleitung und ist so angeordnet, daß er die Verbrennungsgase in Richtung des Auslasses abgibt. Die Führungsleitung kann auch eine Platte umfassen, die einen Teil der Gasströmung gegen direkten Kontakt mit dem Brenner und den Verbrennungsgasen schützt, um eine isolierende Gasströmung zwischen der Ringleitung und der Verbrennungszone hervorzurufen.

Patentansprüche:

1. Gasverteilungs- und Heizeinrichtung für einen Sprühtrockner der Bauart mit Speiseflüssigkeitszerstäubungsmittel in einer Trocknungskammer, umfassend: Gasverteilmittel zum Liefern einer Gasströmung von im wesentlichen gleichförmiger Geschwindigkeit, Mittel zum Fördern dieser Gasströmung von diesen Gasverteilmittel und mit einem Auslaß, der eine Strömung dieses Gases konzentrisch mit diesen Zerstäubermitteln schafft, und Heizmittel, die in dieser Einrichtung zwischen diesen Gasverteilmitteln und diesem Auslaß angeordnet sind.
2. Gasverteilungs- und Heizeinrichtung nach Anspruch 1, wobei diese Mittel zum Fördern dieser Gasströmung aus diesem Gasverteilungsmittel besteht aus einer Ringführungsleitung, die durch beabstandete konzentrische zylindrische Flächen gebildet ist und dieser Auslaß eine Ringsströmung erwärmten Gases konzentrisch mit einem Flüssigkeitszerstäubungsmittel schafft.
3. Gasverteilungs- und Heizeinrichtung nach Anspruch 1, wobei diese Mittel zum Fördern dieser Gasströmung aus diesem Gasverteilungsmittel besteht aus einer Ringführungsleitung, die durch zwei konische Flächen gebildet ist und dieser Auslaß eine Ringströmung erwärmten Gases konvergierend gegen eine Mittellinie dieser Gasführungsleitung richtet.
4. Gasverteilungs- und Heizeinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei dieses Heizmittel angeordnet ist und sich erstreckt in Umfangsrichtung um diese Ringführungsleitung.
5. Gasverteilungs- und Heizeinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei dieses Heizmittel besteht aus wenigstens einem Gasbrenner, der innerhalb von dieser Ringführungsleitung vorgesehen ist und sich in Umfangsrichtung um das Innere dieser Führungsleitung erstreckt.
6. Gasverteilungs- und Heizeinrichtung nach Anspruch 5, wobei wenigstens ein Gasbrenner vorgesehen ist, der Verbrennungsgase in Richtung des Auslasses dieser Ringführungsleitung abgibt und weiterhin Mittel innerhalb dieser Ringführungsleitung umfaßt, die einen Teil der Gasströmung, der von dieser Gasverteilungseinrichtung gefördert wird, gegen direkten Kontakt mit dem Brenner und den Verbrennungsgasen abschirmt und hierdurch eine isolierende Gasströmung zwischen wenigstens einer Seite diese Ringleitung und der Temperatur des Brenners und der Verbrennungsgase hervorruft.
7. Gasverteilungs- und Heizeinrichtung nach Anspruch 5, wobei wenigstens ein Gasbrenner angeordnet ist, um eine Flamme in Richtung des Auslasses abzugeben, und der Gasbrenner ein größeres Stück vom Auslaß als eine Länge der Flamme angeordnet ist, um so sicherzustellen, daß die Verbrennungsgase vollständig innerhalb dieser Ringführungsleitung verbrannt sind.
8. Gasverteilungs- und Heizeinrichtung nach Anspruch 5, wobei wenigstens ein Gasbrenner angeordnet ist, um eine Flamme in Richtung des Auslasses abzugeben, und der Gasbrenner ein Stück von diesem Auslaß angeordnet ist, welches geringer als eine Länge dieser Flamme ist, wodurch eine Maximaltemperatur der Flamme vor den Zerstäubereinrichtungen lokalisiert wird.
9. Gasverteilungs- und Heizeinrichtung nach Anspruch 1, wobei dieses Gasverteilungsmittel gebildet wird aus einer horizontalen Spirallieferleitung konstant abnehmenden Querschnitts und über eine Vielzahl von Schaufeln verfügt, um gleichförmig eine Ringzufuhr von Druckgas von der Lieferleitung an diese Mittel zum Fördern dieser Gasströmung zu verteilen.
10. Gasverteilungs- und Heizeinrichtung nach Anspruch 1, wobei dieses Gasverteilungsmittel eine banjoförmige Kammer mit einem kreisförmigen Teil und einem Arm umfaßt, der radial zu diesem kreisförmigen Teil sich erstreckt und einen Liefereinlaß bildet, wobei dieser kreisförmige Teil einen Ringauslaß umfaßt, um diese ringförmige Gasströmung an diese Fördermittel und wenigstens eine kontinuierliche kreisförmige perforierte Platte oder eine Gruppe von Verteilerschaufeln zu liefern, die unter Abstand zwischen einer Innenfläche dieses kreisförmigen Teils und einem Ringauslaß vorgesehen ist, um eine gleichförmige Gasströmung von dem Liefereinlaß an den ringförmigen Auslaß zu verteilen.
11. Gasverteilungs- und Heizeinrichtung nach Anspruch 9 oder 10, wobei diese Heizmittel eine Vielzahl von Gasbrennern umfassen, die in einem kreisförmigen Muster angeordnet sind, um gleichförmig den gleichförmigen Strom von Gas zu erwärmen, der von diesen Gasverteilmitteln geliefert wurde.
12. Gasverteilungs- und Heizeinrichtung nach Anspruch 1, wobei eine Vielzahl von Schaufeln innerhalb dieser Mittel zum Liefern dieses Gasstromes von diesem Gasverteilmittel vorgesehen sind, um die Gasströmung in eine gewünschte Richtung zu richten.
13. Sprühtrockner zum Trocknen einer Speiselösung, umfassend: eine Trocknungskammer mit einer vertikalen Achse und einem konzentrisch zu dieser vertikalen Achse, wenigstens

- ein Zerstäubermittel, welches dispergierte Tröpfchen von Speiselösung in diesem Trocknungsraum formt und einführt, Gasverteilungsmittel zum Liefern einer Gasströmung mit im wesentlichen gleichförmiger Geschwindigkeit, Mittel zum Fördern dieser Gasströmung und mit einem Auslaß, der eine Strömung dieses Gases konzentrisch mit diesen Zerstäubungsmitteln vorsieht, Heizmittel, die zwischen diesen Gasverteilungsmitteln und diesem Auslaß angeordnet sind, um die von diesen Verteilermitteln gelieferte Gasströmung aufzuheizen, ein Gasliefer-System zum Liefern einer kontinuierlichen Gasströmung an diese Gasverteilungsmittel, Mittel zur Entfernung von Pulverpartikeln aus dieser Kammer und Mittel zum Abziehen von Gas aus dieser Kammer.
14. Sprühtrockner nach Anspruch 13, wobei diese Trocknungskammer eine zylindrische durch ein oberes Element geschlossene Wand umfaßt, eine Öffnung in diesem oberen Element, wobei dieses Zerstäubermittel gebildet wird durch ein Drehzerstäuberrad, welches durch diese Öffnung vorsteht, um Tröpfchen von Speiselösung gegen eine Zerstäuberzone in dieser Trocknungskammer zu dispergieren, und wobei diese Mittel zum Fördern dieser Gasströmung aus diesen Gasverteilungsmitteln eine Ringführungsleitung umfaßt, die durch ein Paar beabstandeter Flächen gebildet ist und dieser Auslaß eine Ringströmung erwärmten Gases gegen diese Zerstäuberzone richtet.
 15. Sprühtrockner nach Anspruch 13, wobei diese Trocknungskammer aus einer zylindrischen durch ein oberes Element geschlossenen Wand gebildet wird, einer Öffnung in diesem oberen Element, wobei diese Zerstäubermittel aus einem Drehzerstäuberrad bestehen, das durch diese Öffnung vorsteht und diese dispergierten Tröpfchen an Speiselösung in diesen Trocknungsraum eingeführt werden, und diese Mittel zum Fördern dieser Gasströmung aus diesen Gasverteilungsmitteln eine Ringführungsleitung ist, die durch zwei unter Abstand befindliche konische Flächen gebildet ist und dieser Auslaß eine Ringströmung erhitzten Gases, das gegen diese dispergierten Tröpfchen der Speiselösung, die in diesen Trocknungsraum eingeführt werden, konvergieren, richtet.
 16. Sprühtrockner nach Anspruch 13, wobei diese Trocknungskammer durch ein oberes Element mit einer zentralen Öffnung geschlossen ist, dieses Zerstäubermittel ein Drehzerstäuberrad ist, das durch diese Öffnung vorsteht und diese dispergierten Tröpfchen aus Speiselösung in diesen Trocknungsraum einführt, wobei dieser Auslaß eine Ringströmung erwärmten Gases, das gegen diese dispergierten Tröpfchen aus Speiselösung konvergiert, die in diesen Trocknungsraum eingeführt sind, richtet und dieses Gasverteilungsmittel eine banjoförmige Kammer mit einem kreisförmigen Teil konzentrisch mit der vertikalen Achse dieser Trocknungskammer umfaßt, wobei ein Arm radial relativ zu diesem kreisförmigen Teil sich erstreckt und einen Liefereinlaß gegen diesen kreisförmigen Teil schafft und dieser kreisförmige Teil einen kreisförmigen Auslaß und wenigstens einen kreisförmigen Gasdiffusor zwischen einer Innenfläche dieses banjoförmigen Teils und diesem Auslaß zum Verteilen einer gleichförmigen Gasströmung von diesem Liefereinlaß an diesen ringförmigen Auslaß umfaßt.
 17. Sprühtrockner nach Anspruch 16, wobei dieses Heizmittel eine Vielzahl von Gasbrennern umfaßt, die reihenartig in einem kreisförmigen Muster benachbart diesem kreisförmigen Muster benachbart diesem gruppenförmigen Gasdiffusor angeordnet sind.
 18. Sprühtrockner nach Anspruch 16, wobei dieser kreisförmige Gasdiffusor aus wenigstens einer perforierten Platte besteht.
 19. Sprühtrockner nach Anspruch 13, wobei diese Trocknungskammer durch ein oberes Element mit einer zentralen Öffnung geschlossen ist, dieses Zerstäubermittel ein Drehzerstäubermittel ist, das durch diese Öffnung vorsteht und wobei diese dispergierten Tröpfchen aus Speiselösung in diesen Trocknungsraum eingeführt werden, dieses Material zum Fördern dieser Gasströmung aus einer ringförmigen Führungsleitung besteht, die durch zwei beabstandete konische Flächen gebildet ist, dieses Heizmittel ein Gasbrenner ist, der zwischen diesen beiden beabstandeten konischen Flächen vorgesehen ist und in Umfangsrichtung um diese Führungsleitung sich erstreckt, und dieser Anlaß eine Ringströmung erwärmten Gases, das gegen diese dispergierten Tröpfchen an Speiselösung konvergiert, richtet.
 20. Sprühtrockner nach Anspruch 19, weiter Mittel umfassend, die einen Teil dieses Gases ablenken, das durch dieses Gasverteilterventil zugeführt wurde, um diesen Gasbrenner und die Verbrennungsgase im Bypass zu umgehen, um eine Gasströmung zur Verfügung zu stellen, die wenigstens eine der konischen Flächen gegen die Temperatur des Gasbrenners und diese Verbrennungsgase isoliert.
 21. Sprühtrockner nach Anspruch 13, wobei diese Trocknungskammer aus einer zylindrischen Wandung besteht, die durch ein oberes Element geschlossen ist, welches gegen diese vertikale

Achse konvergiert, wobei dieses Gasverteilungsmittel benachbart diesem oberen Element angeordnet ist, dieses Mittel zum Fördern der Gasströmung eine Leitung ist, die eine Strömung erhitzten Gases durch eine Öffnung in diesem oberen Element richtet, und dieses Zerstäubermittel aus einer Vielzahl von Sprühdüsen besteht, die unter gleichem Abstand um dieses obere Element angeordnet sind und von diesem zwischen dieser Öffnung und dieser zylindrischen Wandung getragen sind.

22. Sprühtrockner nach Anspruch 13, wobei dieses Mittel zum Fördern dieser Gasströmung aus diesem Gasverteilungsmittel eine Vielzahl von Schaufeln umfaßt, um die Strömung dieses Gases in diesen Mitteln zu richten.

Hierzu 7 Seiten Zeichnungen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Gasverteilungs- und Heizeinrichtung für einen Sprühtrocknungsapparat zum Trocknen einer Aufgabelösung und richtet sich insbesondere auf eine verbesserte Luftverteiler- und Heizeinrichtung zum Leiten einer konzentrischen Strömung von Trocknungsgas gegen einen Trocknungsraum in einer Trocknungskammer mit einer Sprüh- oder Zerstäubereinrichtung.

Die Sprühtrocknung ist die Umwandlung eines Aufgabematerials aus einem fluiden Zustand in eine getrocknete partikelförmige Gestalt zum Versprühen des Aufgabematerials in ein heißes Trocknungsmedium. Es handelt sich um einen einstufigen kontinuierlichen Partikel verarbeitenden Vorgang, bei dem die Trocknung einbezogen ist. Hintergrundinformation bezüglich des Gebietes, auf dem die Erfindung Anwendung findet, ist im Spray Drying Handbook, dritte Ausgabe, K. Masters (John Wiley and Sons, New York) gegeben.

Die Erfindung ist anwendbar auf Sprühtrocknungs-, Sprühverdampfungs- und Sprühreaktionsvorgänge und -prozesse, bei denen üblicherweise das Einführen eines flüssigen Speisematerials in Form einer Lösung oder einer Suspension in oder an einer Sprühhvorrichtung vorgesehen ist, welche kleine Partikel flüssigen Aufgabematerials in eine Sprühkammer versprüht, wo die Tröpfchen getrocknet werden oder in Reaktion treten und das resultierende gewünschte partikelförmige Material gesammelt und in Form eines Pulvers abgeführt werden. Ein Drehzerstäuberrad, das für eine kontinuierliche Versprühung der flüssigen Tröpfchen sorgt, wird oft am Kopf einer Sprühkammer vom Turmtyp verwendet. Zusätzlich zu den Tröpfchen flüssigen Aufgabematerials wird auch ein Prozeßgas in Form eines temperaturgeregelten gasförmigen Mediums der turmartigen Trocknungskammer zugeführt, um die Feuchtigkeit aus den flüssigen Tröpfchen zu verdampfen und so das gewünschte partikelförmige Material zur Verfügung zu stellen.

Trocknungskammern dieses Types unter Verwendung eines Drehzerstäuberrades sowie erwärmter Luft, die am Kopf einer Trocknungskammer eingeführt wird, wurden in breiten Umfang zum Trocknen verbrauchbarer Nahrungsmittelprodukte wie Milch verwendet, um chemische Produkte wie Kaolinton, Titaniumoxid und Kalziumcarbonat zu erzeugen und am Abgasabströme zu verarbeiten. Diese Verfahren hängen kritischerweise von der Partikelgröße des im Trocknungsprozeß befindlichen Materials, der Temperatur des Trocknungsmediums und des zeitlich effektiven Kontakts jeder Partikel mit dem Trocknungsmedium ab.

Drehzerstäuberräder oder Sprühdüsen werden im allgemeinen zum Versprühen des Aufgabematerials in das heiße gasförmige Medium verwendet.

Verschiedene Arten von Heizeinrichtungen wurden verwendet, um das heiße gasförmige Medium zu liefern.

Gasheizeinrichtungen vom direkten oder indirekten Typ wurden verwendet, genauso wie Wasserdampf, Dieselöl, Wärmeübertragungsfluide sowie Elektrizität. Die Auswahl einer Heizquelle für ein besonderes Verfahren hängt ab von dem sprühzutrocknenden Material sowie von der Verfügbarkeit, der Geeignetheit und den Kosten der erforderlichen Energie, um das gasförmige Medium zu erwärmen. Offene öl- und gasbefeuerte Brenner können Verwendung finden, wo die Produkte beständig bei hohen Temperaturen sind, die durch solche Wärmequellen erzeugt werden, sowie bei Kontakt mit den resultierenden Verbrennungsprodukten. Indirekte Heizvorrichtungen unter Verwendungen elektrischer Heizelemente, Gas- oder Dieselölbrenner können verwendet werden, um ein heißes gasförmiges Mediums zu liefern, wenn es notwendig wird, das zu versprühende Produkt gegen einen Kontakt mit Verbrennungsprodukten zu schützen.

Das Prozeß- oder Trocknungsgasmedium wird aus einer Quelle an einen Gasverteiler oder ein Verteilmittel geliefert, von dem aus es in das Innere der Sprühtrocknungskammer gegeben wird. Das Gas wird typischerweise erwärmt, während es sich durch das Liefersystem bewegt, und zwar mittels eines Brenners oder einer anderen Heizquelle, die im Gasliefersystem angeordnet ist, bevor das Gas an den Gasverteiler geliefert wird. Das erwärmte Gas wird dann durch isolierte Leitungen an den Gasverteiler zum Einführen in die Trocknungskammer und anschließendes Vermischen mit dem Aufgabespray gefördert.

Ein typisches Verfahren und eine typische Vorrichtung zum Liefern eines heißen Trocknungsgases um eine Zerstäubereinrichtung in einer Sprühtrocknungskammer sind beschrieben in den US-Patentschriften 3621 902 und 4 227 896. Bei diesen Prozessen wird das gasförmige Medium mittels einer Einrichtung erwärmt, die im Gasliefersystem unter Entfernung von der Sprühtrocknungskammer angeordnet ist. Das US-Patent 4 227 896 offenbart auch einen wirksamen Gasverteiler mit einer spiralförmigen Lieferleitung und einer Vielzahl von Schaufeln, die eine Gasströmung im wesentlichen konstanter Geschwindigkeit durch eine konische Führungsleitung veranlassen.

Die US-PS 3499476 beschreibt ein Verfahren zur Erzeugung partikelförmiger Feststoffe aus einer Lösung oder Suspension mittels Düsenversprühens des Aufgabematerials durch eine Flammenzone, die durch einen Ringbrenner am Kopf eines Sprühturms gegeben ist. Bei diesem Prozeß werden die gasförmigen Verbrennungsprodukte direkt in die Trocknungskammer mit den flüssigen Partikeln aus Aufgabematerial eingeführt.

Die britische Patentschrift 1 191 032 beschreibt eine Vorrichtung, die eine Vortrocknungszone zur Verfügung stellt, in der Aufgabematerial durch eine Düse versprüht wird, die von einem Brenner umgeben ist; die Verbrennungsgase vermischen sich

mit den flüssigen Partikeln des Aufgabematerials. Ein sekundäres Trocknungsmittel wird um die Sprühdüse und Gasbrenner zugegeben.

Eine andere Trocknungsvorrichtung unter Verwendung eines Luftheizgerätes, das in einer Kammer direkt oberhalb einer Sprühtrocknungskammer angeordnet ist, ist beschrieben in der US-PS 4 187 617. In dieser Vorrichtung wird Luft mittels eines Gebläses durch eine Übergangsleitung an eine Verteilerkammer geliefert, die oberhalb der Sprühtrocknungskammer angeordnet ist. Eine Luftheizeinrichtung und eine Profilplatte sind in der Verteilerkammer zusammen mit einem perforierten Diffusor vorgesehen. Kalte Luft wird längs der Profilplatte und der Heizvorrichtung geliefert und stellt sicher, daß die Luft gleichförmig erwärmt wird und dann durch die Perforationen im Diffusor aufgenommen und zur Sprühtrocknungskammer geleitet wird. Ziel der Vorrichtung ist es, eine gleichförmige Erwärmung der Luft, die in die Verteilerkammer eingeführt wird, und sowohl gleichförmige Temperatur als gleichförmige Strömung der erwärmten Luft in die Sprühtrocknungskammer sicherzustellen. Konventionelle Systeme zur Erzeugung heißen Prozeß- oder Trocknungsgases unter Verwendung entweder direkter oder indirekter Heizeinrichtungen in Form eines Ofens oder einer Verbrennungseinrichtungen und Führen oder Liefern des heißen Gases aus dem Heizbereich in die Trocknungskammer durch übliche Luftverteiler sind auf dem Fachgebiet bekannt. Solche üblichen Systeme sind geeignet für Sprühtrocknungsprozesse, welche Trocknungsgastemperaturen erfordern, die etwa 550°C nicht überschreiten. Solche üblichen Systeme werden aber bei Sprühtrocknungsvorgängen selten benutzt, welche Trocknungstemperaturen nahe oder oberhalb 1000°C erfordern, da übliche Systeme erfordern, daß ein wesentlicher Anteil von Wärmeenergie unter Entfernung vom Gebrauchsort zur Verfügung steht und in erheblichem Ausmaß feuerfeste Materialien im Liefersystem zwischen der Wärmequelle und einem Gasverteiler benachbart der Sprühtrocknungskammer erforderlich sind. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Gasheiz- und Luftverteileranordnung für Hochtemperatursprühtrocknungssysteme anzugeben, die eine minimale feuerfeste Auskleidung der Heizkammer und der Heißgasführungs- oder Förderflächen erfordert.

Erreicht wird dies dadurch, daß die Heizquelle direkt in Anströmrichtung vor dem Einsatzort in der Sprühtrocknungskammer vorgesehen ist, was das Liefern eines kalten Gases durch üblichen Leitungen an einen Gasverteiler benachbart einer Sprühkammer ermöglicht, wobei dann das vom Gasverteiler gelieferte Gas, während es zur Sprühkammer gefördert wird, erwärmt wird. Das hochtemperaturheiße Trocknungsgas wird direkt in die Sprühkammer gefördert, welche das feuerfeste Material, das erforderlich ist, auf ein Minimum bringt, da das Hochtemperaturtrocknungsgas direkt auf dem Bereich, wo das Gas erwärmt wird, in die Trocknungskammer ausgetragen wird.

Die Erfindung unterscheidet sich wesentlich von der in der Patentschrift 3499476 und der britischen Patentschrift 1 191 032 beschriebenen Vorrichtung, da die Wärmequelle und die Flamme nach der Erfindung nicht direkt die flüssigen Partikel des Aufgabematerials der Trocknungskammer kontaktieren und das partikelförmige Material nicht durch die Verbrennungsprodukte ungünstig beeinflusst wird.

Die Sprühtrocknungsvorrichtung nach der Erfindung unterscheidet sich auch von der durch die Patentschrift 4 187 617 beschriebenen Vorrichtung, da der Gasdiffusor oder -verteiler in dieser Vorrichtung zwischen dem Luftheizgerät und der Sprühdüse vorgesehen ist. Die Vorrichtung nach jener Patentschrift würde auch auf Sprühtrocknungsprozesse begrenzt sein, die Trocknungsgas benützt, das nur auf eine sein mäßige hohe Gastemperatur in der Größenordnung von 550°C aufgeheizt werden darf, da der Diffusor und Drahtsiebe in Strömungsrichtung hinter der Luftheizeinrichtung angeordnet sind.

Wie weiter unten genauer dargelegt, ist die Vorrichtung nach der Erfindung besonders geeignet zur Verwendung bei der Hochtemperatur-Sprühtrocknung von Materialien wie Eisenoxidpigmenten, Magnesiumchlorid und Titanoxid oder industriellen Abströmen wie einer sauren Lösung von Eisensulphat und Magnesiumsulphat, wo trockenes Gas oder Heißluft mit einer Temperatur in der Größenordnung von 1000°C oder mehr erforderlich ist.

Durch die Maßnahme nach der Erfindung wird also ein Gasverteiler, eine Gasheizeinrichtung und ein Sprühapparat für ein Hochtemperaturtrocknungssystem zur Verfügung gestellt.

Auch ist durch die Erfindung ein Sprühtrocknungsapparat mit einem Trocknungsgasliefersystem zur Verfügung gestellt, bei dem die Maximalmenge der Gasverteilung erreicht wird, bevor das Gas auf die gewünschte Temperatur erwärmt wird; das Gas wird dann erwärmt und direkt zur Sprühkammer gefördert.

Ein weiteres Ziel gemäß Anmeldungsgegenstand besteht in der Zurverfügungstellung einer Gasheizeinrichtung zur Aufnahme eines Gases von einem Kaltgasverteiler mit einem Auslaß, der in die Nachbarschaft der flüssigen Tröpfchen austrägt, die aus einer Zerstäubereinrichtung ausgetragen werden.

Auch wird ein heißes Prozeß- oder Trocknungsgas zur Verfügung gestellt, dessen Maximaltemperatur benachbart einer Zerstäubereinrichtung erreicht wird.

Auch betrifft die Erfindung eine Gasheizeinrichtung für Hochtemperaturtrocknungssysteme mit einem kreisförmig angeordneten Kaltluftverteiler, der eine Umfangerschichtenanordnung von Gasbrennern umschreibt und längs dieser belüftet, die in einem kreisförmigen Durchlaß angeordnet sind, der in die Nachbarschaft einer Zerstäubereinrichtung austrägt.

Gegenstand der Erfindung ist also eine Gasverteiler- und Heizvorrichtung für einen Sprühtrockner der Bauart mit seinem Aufgabeflüssigkeitszerstäuber am Kopf einer Trocknungskammer. Diese umfaßt einen Gasventilator zum Liefern einer Gasströmung mit im wesentlichen gleichförmiger Geschwindigkeit, einer Führungsleitung zum Fördern der Gasströmung aus dem Gasverteiler und mit einem Auslaß, der eine Gasströmung konzentrisch mit dem Zerstäuber liefert, und einer Gasheizleitung, die im Gerät zwischen dem Gasverteiler und dem Auslaß angeordnet ist.

Die Leitungsführung zum Fördern des Gasstroms aus dem Gasverteiler ist vorteilhaft in Form einer ringförmigen Führungsleitung vorgesehen, die gebildet wird durch zwei unter Abstand vorgesehene Flächen; der Auslaß liefert eine Ringströmung erwärmten Gases konzentrisch zu einer Flüssigkeitssprühvorrichtung. Die beabstandeten Flächen können zwei radial unter Abstand vorgesehene zylindrische Flächen oder konischen Flächen sein und, im Fall einer Ringführungsleitung gebildet werden durch zwei unter Abstand stehende konische Flächen; der Auslaß richtet eine Ringströmung erwärmten Gases, die gegen eine Mittellinie der Leitungsführung konvergiert. Die beabstandeten konischen Flächen können konvergent oder divergent sein oder auch aus einer Kombination von beidem bestehen, um die Geschwindigkeit des Gases am Auslaß der Leitungsführung zu regeln. Beabstandete Flächen mit einer zylindrischen Oberfläche und einer konischen Fläche können auch Verwendung finden.

Nach den bevorzugten Ausführungsformen besteht die Gasheizeinrichtung aus einem oder einer Vielzahl von Gasbrennern, die

innen in einer ringförmigen Führungsleitung angeordnet sind und sich umfangsmäßig um das Innere der Führungsleitung erstrecken.

In der bevorzugten Ausführungsform ist der Gasbrenner so angeordnet, daß er Verbrennungsgase in Richtung des Auslasses der ringförmigen Führungsleitung abgibt, und kann weiterhin eine Platte oder einen Tisch aufweisen, der einen Teil der vom Gasverteiler geförderten Gasströmung gegen den direkten Kontakt mit dem Brenner und den Verbrennungsgasen abschirmt und hierdurch eine isolierende Gasströmung zwischen wenigstens einer Seite der Ringleitung und der Temperatur des Brenners und den Verbrennungsgasen herstellt.

Bei gewissen Anwendungsformen der Erfindung bevorzugt man, daß der Gasbrenner so angeordnet ist, daß er eine Flamme in Richtung des Auslasses abgibt und der Gasbrenner ein größeres Stück vom Auslaß als die Länge einer Flamme angeordnet ist, die vom Brenner abgegeben wird, so daß sichergestellt wird, daß die die Flamme bildenden Verbrennungsgase vollständig innerhalb der ringförmigen Führungsleitung verbrannt sind.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Gasverteiler in Form eines horizontalen Spiralführungsrohres konstant abnehmenden Querschnitts vorgesehen, der über eine Vielzahl von Schaufeln verfügt, um gleichförmig eine ringförmig Zuführung von unter Druck stehendem Gas von der Lieferleitung zur Führungsleitung zum Fördern der Gasströmung zu verteilen.

Nach einer alternativen Ausführungsform der Erfindung ist der Gasverteiler in Form einer banjoförmigen Kammer mit einem kreisförmigen Teil und einem Arm versehen, der sich radial relativ zum kreisförmigen Teil erstreckt und einen Liefereinlaß bildet. Der kreisförmige Teil umfaßt einen ringförmigen Auslaß zum Liefern einer ringförmigen Gasströmung an die Führungsleitung und wenigstens eine kontinuierliche kreisförmige perforierte Platte, die zwischen einer Innenfläche des kreisförmigen Teils und dem ringförmigen Auslaß unter Abstand angeordnet ist, um eine gleichförmige Gasströmung vom Liefereinlaß zum ringförmigen Auslaß zu verteilen.

Nach gewissen Ausführungsformen der Erfindung sind eine Vielzahl von Schaufeln auch innerhalb der Führungsleitung vorgesehen, um die Gasströmung in eine gewünschte Richtung zu richten.

Der Gasverteiler und die Heizvorrichtung nach der Erfindung können mit Zerstäuberrädern und Sprühdüsen verwendet werden.

Bei der Verwendung mit einem Zerstäuberrad bevorzugt man, daß die Führungsleitung eine Ringströmung erwärmten Gases konzentrisch mit dem Zerstäuberrad liefert. Bei Anwendungen unter Verwendung von Sprühdüsen bevorzugt man, daß eine Vielzahl von Sprühdüsen am Kopf einer Sprühkammer in einer bestimmten Anordnung vorgesehen ist und die Führungsleitung einen Strom erwärmten Gases im wesentlichen zentriert mit dem Kopf der Sprühkammer und konzentrisch mit der umgebenden Gruppe von Sprühdüsen liefert. Die Gasverteiler- und Heizvorrichtung kann auch mit Sprühdüsen verwendet werden, die in Brunnenkonfiguration von unten sprüht.

Beispielsweise Ausführungsformen der Erfindung sollen nun mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert werden. Diese zeigen in

Fig. 1: eine teilgeschnittene Ansicht, die eine Sprühtrocknungsanlage unter Verwendung einer Ausführungsform nach der Erfindung zeigt;

Fig. 2: ist ein vergrößerter Schnitt und zeigt den Aufbau einer Gasverteiler- und Heizvorrichtung nach Fig. 1;

Fig. 3: ist eine Draufsicht und zeigt das Innere des Gasverteilers der Fig. 2;

Fig. 4: ist eine Darstellung ähnlich Fig. 2 und zeigt eine alternative Führungsleitung zum Erwärmen und Fördern von Gas, welches über einen in den Figuren 1 und 3 gezeigten Gasverteiler geliefert wurde;

Fig. 5: ist eine Draufsicht ähnlich Fig. 3 und zeigt eine alternative Gasverteiler- und Heizvorrichtung;

Fig. 6: ist ein Schnitt längs der Linie VI-VI der Fig. 5;

Fig. 7: ist eine Draufsicht ähnlich Fig. 5 und zeigt eine Modifikation der in Fig. 5 gezeigten Struktur; und

Fig. 8: ist eine Teilansicht einer alternativen Ausführungsform der Sprühtrocknungsvorrichtung nach Erfindung.

Es folgt nun die Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform.

Eine Öffnung 16 ist in der oberen Abdeckung 15 vorgesehen und ein Ventil 19 am Boden des unteren Teiles 18 angeordnet, um die Entfernung partikelförmiger Materialien, die in der Sprühkammer 12 getrocknet wurden, zu ermöglichen.

Sprühkammer 12, Öffnung 16 und trichterförmiger unterer Teil 18 sind um eine vertikale Achse im wesentlichen symmetrisch. Ein am besten in Fig. 2 ersichtlicher Gasverteiler ist innerhalb einer Schutzüberdachung, einem sog. Penthouse 14, mit einer konisch ausgebildeten Führungsleitung 40 angebracht und hängt bis zu einer Stelle nach unten, die im wesentlichen mit der oberen Abdeckung 15 ausgerichtet und in der Öffnung 16 zentriert ist. Das Drehzerstäuberrad 30 ist drehbar in einem Gehäuse 31 gelagert, das innerhalb des Gasverteilers 20 abgestützt ist, um in den oberen Bereich der Sprühtrocknungskammer 12 vorzudringen.

Obwohl das Drehzerstäuberrad 30 am Kopf der Sprühtrocknungskammer 12 in Fig. 1 vorgesehen ist, kann es sich bei der Zerstäubereinrichtung um eine oder mehrere Düsen handeln, die am Kopf der Sprühtrocknungskammer oder an einer anderen Stelle in der Sprühkopftrocknungskammer angeordnet sind und in Richtung des Gasverteilers 20 versprühen.

Eine unter Druck stehende Quelle für kaltes Gas, üblicherweise in Form von Umgebungsluft ist mittels eines Gebläses 2 verbunden, wobei eine Einlaß- oder Lieferleitung 4 mit dem Gasverteiler 20 verbunden ist. Eine Auslaß- oder Abgasöffnung im trichterförmigen unteren Teil 12 an der einen Seite der Anlage ist mittels einer Abgasleitung oder eines Rohres 17 mit einem Separator 6 für feines Material verbunden, bei dem es sich um einen Zyklonseparator handeln kann. Die Feinpartikeln werden im Separator 6 zurückgehalten, wo sie periodisch abgezogen werden können, und das Gas wird über eine Leitung 7 an ein Austragsgebläse 8 ausgetragen, wo das Gas in die Atmosphäre ausgestoßen oder über Leitungssysteme zum Gebläse 2 rückgeführt werden kann. Das Gebläse 2 und die Einlaßleitung 4 umfassen ein Liefersystem zum Liefern kalten Prozeßgases an den Gasverteiler 20. Die Auslaßleitung 17, der Separator 6, die Auftragsleitung 7 und das Austragsgebläse 8 umfassen Mittel zum Abziehen des Prozeßgases aus der Sprühkammer 12.

Der Gasverteiler 20 ist von dem in der US-PS 4227896 offenbarten Typ und umfaßt einen Einlaß 21, der gegen eine spiralförmige Lieferleitung 22 öffnet, die innen gegen eine ringförmige Übergangszone 23 geöffnet ist. Die Übergangszone 23 umfaßt zwei aufeinanderfolgende Gruppen stationärer Führungsschaufeln 25 und 26. Die Schaufeln 25 sind so ausgebildet, daß sie die Gasströmung aus einer rein tangentialen Strömung, wie durch die Pfeile benachbart dem Einlaß 21 angedeutet, in eine

Strömungsrichtung ablenken, wie sie durch die Pfeile 27 angedeutet ist, in der die Radialgeschwindigkeitskomponente gegen eine Mittelachse des Gasverteilers 20 die Tangentialgeschwindigkeitskomponente überschreitet; die Schaufeln 26 der anderen Gruppe stehen in einem Raum zwischen den Schaufeln 25 vor und erstrecken sich im wesentlichen parallel zu der Richtung, in die die benachbarte Schaufel 25 abgelenkt worden ist. Die Schaufeln 25 und 26 in der Ringübergangszone ändern die Richtung der Strömung des dem Gasverteiler 20 zugeführten Gases und richten das Gas gegen eine Mündung 42 einer ringförmigen Führungsleitung 40, während die Schaufeln 26 auch die Turbulenz in der Strömung minimieren. Wie die Figuren 2 und 3 am besten erkennen lassen, nehmen die Innenabmessungen oder das Volumen der Spiralleitung 22 konstant in Richtung der Gasströmung vom Einlaß 21 um die Ringübergangszone ab, so daß im wesentlichen konstantes Volumen und im wesentlichen konstante Geschwindigkeit des Gases geliefert werden, welches sich von der Spiralleitung durch die Ringübergangszone 23 zur Mündung 42 der Ringführungsleitung 40 bewegt.

Die Ringführungsleitung, wie am besten in Fig. 2 zu sehen, umfaßt ein hohles konisch ausgebildetes Isolierelement 41, welches auch einen Träger für das Steuerradantriebsgehäuse 31 liefern kann. Eine konisch ausgebildete Platte 24 ist unter Radialabstand gegen das Isolierelement 41 angeordnet, und die Ringführungsleitung 40 ist im konisch gestalteten Radialraum zwischen dem Isolierelement 41 und der Platte 24 vorgesehen.

Ein ringförmiger Gasbrenner 50 ist ebenfalls innerhalb der Ringführungsleitung 40 zwischen dem Isolierelement 41 und der Platte 24 vorgesehen. Wie Fig. 2 zeigt, ist der Gasbrenner 50 so angeordnet, daß er Verbrennungsgase abgibt oder die Flamme in Richtung des Auslasses 44 der Ringführungsleitung 40 richtet.

Nach der bevorzugten Ausführungsform ist eine ringförmige Platte 46 oder eine Reihe von Platten um das Innere der Ringführungsleitung 40 zwischen dem Gasbrenner 50 und der äußeren Metallplatte 24 vorgesehen, um einen Teil des durch den Gasverteiler gelieferten Gases um den Brenner 50 abzulenken und als Wärmeschild zwischen dem Brenner und der äußeren Platte 24 zu dienen. Die Platte 46 kann bei 48 gegen die äußere konische Platte 24 befestigt sein und schirmt einen Teil des vom Gasverteiler kommenden Gases gegen direkten Kontakt mit dem Brenner und der Flamme oder den vom Brenner abgegebenen Verbrennungsgasen ab. Die Platte 46 sorgt für eine isolierende Strömung kalten Gases zwischen der Metallplatte 24, die eine Seite der Ringführungsleitung 40 bildet, und der Temperatur des Brenners sowie der Verbrennungsgase.

Das Merkmal des Kühlens einer oder beider Wandungen der Ringführungsleitung mittels einer isolierenden Strömung kalten Gases ist ein wichtiges Merkmal insbesondere bei Trocknungswandungen nach der Erfindung bei extrem hohen Temperaturen. In einem Verfahren zum Trocknen industrieller Abgasströme beispielsweise kann es wünschenswert sein, Gas, das auf eine Temperatur im Bereich von etwa 700 bis 1200°C erwärmt ist, zu fördern, um das gewünschte Material zu trocknen. Die Temperatur einer aus einem Brenner wie beispielsweise dem in Fig. 2 gezeigten Brenner 50 austretenden Flamme kann so hoch wie 2000°C liegen. Solche hohen Temperaturen begrenzen in signifikanter Weise die Auswahl der Materialien, die in einer Struktur benachbart einer Hochtemperaturflamme benutzt werden können. Obwohl eine Anzahl keramischer und feuerfester Materialien in der Lage ist, solchen hohen Temperaturen zu widerstehen, sind einige der Materialien nicht in der Lage, die Langzeitfestigkeit in der Umgebung solch hoher Temperatur zu gewährleisten, und solche Materialien sind sowohl schwer wie schwierig in der Bearbeitung; zudem sind die meisten temperaturbeständigen Materialien relativ teuer. Obwohl keramische und feuerfeste Materialien für Beständigkeit gegen Flamme und hohe Temperatur verwendet werden können, ist es natürlich wünschenswert, über andere Einrichtungen und Anordnungen zu verfügen, wo mehr konventionelle Hochtemperaturstahlplatten in geeigneter Weise gebildet und in solchen Umgebungen eingesetzt werden können. Dies ist signifikant, da die meisten Materialien aus Hochtemperaturstahl oder anderem Metall Temperaturen größer als etwa 500°C nicht aushalten können, und daher müssen besondere Anordnungen und Einrichtungen vorgesehen werden, wenn gewünscht wird, die durch solche Materialien gebotenen Vorteile hinsichtlich niedriger Kosten und Fabrikation zu erhalten.

Die Hitzeschildführungsplatten oder Deflektorplatten 46, die für eine isolierende Strömung kalten Gases zwischen dem Brenner 50 und der äußeren konischen Platte 24 der Ringleitung 40 sorgen, liefern eine solche vorteilhafte Anordnung. Die Temperatur der Flamme oder der Verbrennungsgase, die aus dem Brenner 50 mit 20% Luftüberschuß austreten, liegt in der Größenordnung von etwa 1700°C. Indem man in geeigneter Weise Führungsplatten 46 in der Ringführungsleitung 40 beabstandet und positioniert, um 40% der durch den Gasverteiler 20 um den Brenner 50 gelieferten Luft im Bypass zu führen, liegt die mittlere Gastemperatur nach dem Mischen in der Nachbarschaft des Auslasses 44 in der Größenordnung von 1200°C mit dem Vorteil, daß die zwischen der Führungsplatte 46 unter äußeren konischen Platte 24 der Ringführungsleitung 40 strömende isolierende Luft dazu gedient haben wird, thermisch die äußere konische Platte 24 gegen die hohe Temperatur der Flamme zu isolieren und auch einen Kühleffekt für die Führungsplatte 46 zur Verfügung zu stellen, während die Luft längs oder durch diese Platte strömt. Wenn 50% der Luft um den Brenner 50 und die Flamme im Bypass geführt worden sind, liegt die Gastemperatur nach dem Mischen in der Größenordnung von etwa 1000°C, und wenn 68% der Luft im Bypass geführt worden sind, liegt die Temperatur der Gase nach dem Mischen bei etwa 715°C. So können wesentlich Mengen an durch den Gasverteiler 20 gelieferter Luft im Bypass um den Brenner 50 für Kühlzwecke geführt werden und liefern noch ein Gasgemisch am Auslaß 44 der Ringleitung 40, das eine Temperatur im Bereich zwischen etwa 715°C und 1200°C hat.

Die Länge der Flamme oder der Verbrennungsgase, die aus einem Brenner wie dem in Fig. 2 gezeigten Brenner ausgestoßen werden sollen, kann durch Experiment berechnet oder bestimmt werden. In der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform ist der Brenner 50 in dem Ringauslaß 40 angeordnet, das die Tröpfchen der Speiselösung, die durch das Zerstäuberrad 30 dispergiert werden, nur durch heißes Gas kontaktiert werden, welches durch die Ringführungsleitung 40 gefördert wird, und haben nie Kontakt mit der Flamme.

In anderen Ausführungsformen kann der Brenner 50 im Ringauslaß 40 ein Stück d vom Auslaß 44 positioniert sein, welches nur gleich der 1/2 bis 2/3 Flammenlänge ist, damit die Flammenspitze, d.h. die Maximaltemperatur der Flamme aus der Führungsleitung 40 vorragen kann, ohne auf den aus der Sprüheinrichtung austretenden Sprühnebel aufzutreffen.

Nach der bevorzugten Ausführungsform sind auch eine Vielzahl von Richtschaufeln 49 unter Umfangsabstand um die Ringführungsleitung 40 angeordnet. Die Richtschaufeln 49 können an ihrem Ort fixiert sein oder einstellbar sein, um die Gasströmung, die durch die Ringführungsleitung 40 in einer gewünschten Richtung gefördert wurde, zu richten. Das heißt, nachdem das Gas gleichförmig verteilt und an die Mündung 42 der Ringführungsleitung 40 geliefert wurde, kann es wünschenswert sein, die Richtung der Gasströmung zu verändern, um nicht nur gegen das Zerstäuberrad 30 zu konvergieren, sondern auch zu rotieren. Richtschaufeln wie die Schaufeln 49 würden dann im Gasstrom stromabwärts von den Schaufeln 25 oder solchen anderen Einrichtungen angeordnet sein, wie sie eingesetzt würden, um gleichförmig das an die

Ringführungsleitung 40 und in Strömungsrichtung vor dem Gasbrenner 50 gelieferte Gas zu verteilen, um nicht störend in die gleichförmige Verteilung der Gasströmung auf der einen Seite einzugreifen und zu vermeiden, daß es der hohen Temperatur des Gasbrenners und der Flamme auf der anderen Seite ausgesetzt würde.

Betrieb der Hochtemperatur-Abgasabstromsprühtrocknungsanlage der Fig. 1-3 soll nun kurz beschrieben werden.

Eine Quelle von unter Druck stehender Umgebungsluft ist durch den Kompressor 2 und den Einlaß 4 zum Gasverteiler 20 vorgesehen, wo eine gleichförmige Verteilung um die Mündung 42 der Ringführungsleitung 40 erfolgt und die Zufuhr mit einer im wesentlichen gleichförmigen Geschwindigkeit erfolgt. Die Ringführungsleitung 40 dient als Mittel, um den Gasstrom vom Gasverteiler 20 zum Auslaß 40 in einer Strömung so zu fördern, daß sie gegen das Zerstäuberrad 30 konvergiert. Der Gasbrenner 50 ist innerhalb der Ringführungsleitung 40 zwischen dem Gasverteiler 20 und dem Auslaß 44 angeordnet und erwärmt das durch die Ringführungsleitung 40 geförderte Gas auf eine bestimmte Temperatur, die geeignet ist, um Tröpfchen einer durch das Zerstäuberrad 30 dispergierten Speiselösung zu trocknen. Industrielle Abgasabströme in Form einer flüssigen Speiselösung werden durch übliche Mittel zum Zerstäuberrad 30 gefördert, wo sie in Form kleiner Tröpfchen dispergiert und durch die Zentrifugalkraft radial quer über den oberen Teil der Sprühkammer 12 verteilt werden, wodurch eine Zerstäuberzone radial vom Zerstäuberrad 30 nach außen gebildet wird. Das durch die Ringleitung 40 geförderte Hochtemperatargas konvergiert gegen das Zerstäuberrad 30 und verdampft den Flüssigkeitsinhalt der Tröpfchen, wodurch die Feststoffe gegen den trichterförmigen unteren Bereich 18 fallen können, wo sie entfernt werden können. Das trocknende Gas wird vom Auslaß oder der Abführleitung 17 abgezogen und einem Separator 6 zugeführt, wo im Trocknungsgas zurückgehaltene Feinpartikel rückgewonnen werden können. Das Gas wird dann aus dem Separator 6 durch die Leitung 7 durch ein Austrittsgebläse 8 abgezogen, wo das Gas in die Atmosphäre ausgetragen oder teilweise als Quellengas zum Gebläse 2 rückgeführt werden kann. Im Falle, daß andere Gase von den Tröpfchen der Speiselösung freigegeben und mit dem Trocknungsgas vermischt werden können, ist es natürlich wünschenswert, einen Skrubber oder eine andere Einrichtung vorzusehen, um die zusätzlichen Gase zu trennen, die während des Trocknungsprozesses vom Trocknungsgas freigesetzt werden, bevor das Trocknungsgas gegen die Atmosphäre ausgetragen oder zum Kompressor rückgeführt wird.

Obwohl der Betrieb der Sprühtrocknungsanlage gemäß Fig. 1 beschrieben wurde mit einer Quelle für Kaltgas oder Kaltluft zum Gasverteiler 20, kann das dem Gasverteiler 20 zugeführte Trocknungsgas natürlich warm oder vorgewärmt sein, und dann dient der Brenner 50 dazu, die Temperatur des warmen oder vorgewärmten Quellengases auf die gewünschte Temperatur erhöhen. Figur 4 zeigt eine alternative Ringführungsleitung 52, die anstelle der Ringführungsleitung 40 gemäß den Fig. 1-3 verwendet werden kann. Nach Fig. 4 verteilt ein Gasverteiler 20 ähnlich dem in Fig. 3 gezeigten eine gleichförmige Gasströmung auf eine Ringführungsleitung 52, die durch zwei radial unter Abstand angeordnete zylindrische Flächen in Form der innenliegenden Flächen der Metallplatte 53 und 54 vorgesehen sein können. Eine gleichförmige und konstante Gasströmungsgeschwindigkeit wird durch den Gasverteiler 22 mittels Schaufeln 25 und 26 an eine Mündung 51 der Ringführungsleitung 52 geliefert. Richtschaufeln 49 sind in der Ringführungsleitung 52 in Strömungsrichtung vor einem Paar von Ringbrennern 55 und 56 vorgesehen. Nach dieser Ausführungsform sind ein Paar von Schirm- oder Führungsplatten 57 und 58 innen bezüglich der Ringführungsleitung 52 vorgesehen, um die Metallplatten 53 und 54 gegen die hohe Temperatur der Brenner 55 und 56 und der hieraus austretenden Flammen abzuschildern. Die Führungsplatte 57 ist zwischen dem Brenner 55 und einer Oberfläche der Metallplatte 53 vorgesehen und die Führungsplatte 58 ist zwischen dem Brenner 56 und einer Oberfläche der Metallplatte 54 vorgesehen, um eine isolierende Strömung kalter Luft zwischen den Deflektorplatten 57 und 58 und den Metallplatten 53 bzw. 54 vorzusehen und hierdurch die Metallplatten 53 und 54 gegen die hohe Temperatur der Brenner 55 und 56 und der hieraus austretenden Flammen zu isolieren.

Die Ringführungsleitung 52 der Fig. 4 arbeitet in der in Fig. 1 gezeigten Abgassprühtrocknungsanlage ähnlich wie die Ringführungsleitung 40 der Fig. 2. Der Hauptunterschied ist der, daß die Ringführungsleitung 52 der Fig. 4 eine Strömung des Gases in Form einer ringförmigen Säule von Luft in die Zerstäuberzone konzentrisch mit dem Zerstäuberrad 30 fördern würde, anstatt eine Strömung trocknenden Gases, das gegen das Zerstäuberrad 30 konvergiert, zu liefern.

Die Figuren 5 und 6 zeigen eine alternative Gasverteilungs- und Heizeinrichtung, die bei der Hochtemperatursprühanlage der Fig. 1 anstelle des Gasverteilers 20 und der Ringführungsleitung 40 verwendet werden kann. Nach den Fig. 5 und 6 ist ein banjoartiger Gasverteiler 60 mit im wesentlichen kreisförmigen Teil 61 und einem radial abstehenden Arm 62 vorgesehen, der einen Prozeßgaseinlaß 63 ähnlich dem Einlaß 21 des Gasverteilers 20 bildet. Eine Vielzahl von Schaufeln 64 ist am Einlaß 63 vorgesehen, um das Prozeßgas um das Innere des kreisförmigen Teils 61 zu verteilen. Ein Paar kreisförmiger perforierter Platten 65 und 66 sind innerhalb und konzentrisch zum kreisförmigen Teil des Gasverteilers 60 vorgesehen, um eine Gasströmung im wesentlichen gleichförmiger Geschwindigkeit in Richtung einer Mündung 67 einer Ringführungsleitung 68 zu streuen und zur Verfügung zu stellen. Eine Vielzahl von Schaufeln wie die Schaufeln 25, 26 der Fig. 2 kann auch anstelle der perforierten Platten 65 und 66 zum Verteilen des Trocknungsgases verwendet werden.

Eine Vielzahl von Gasbrennern 69 ist innerhalb der gasdispergierenden perforierten Platten oder Bleche 65 und 66 in Kreisumfanganordnung angeordnet und umgibt die Mündung 67 der Ringführungsleitung 68. Die perforierten Platten 65 und 66 dienen dazu, eine Gasströmung im wesentlichen gleichförmiger Geschwindigkeit gegen die Mündung 67 der Ringführungsleitung 68 zu liefern. Die Umfanganordnung von Gasbrennern 69 dient auch dazu, gleichförmig die Gasströmung in wesentlicher gleichförmiger Geschwindigkeit zu erwärmen, die durch die kreisförmig angeordneten perforierten Luftverteilerplatten 65 und 66 geblasen wurde. Wie Fig. 6 zeigt, wird die durch die Brenner 69 aufgeheizte Gasströmung zwischen beabstandeten konischen Flächen gefördert, die innerhalb einer Ringführungsleitung 68 aus feuerfestem Material ausgebildet sind. Die Ringführungsleitung 68 fördert die Gasströmung vom Gasverteiler 60 an einen Auslaß 71, wo die Strömung erwärmten Gases in einer Gasströmung gerichtet wird, die gegen das Zerstäuberrad 30 konvergiert.

Figur 7 zeigt einen Gasverteiler 70, bei dem es sich um eine Modifikation des Gasverteilers 60 handelt. Nach Fig. 7 sind eine Vielzahl von Gasbrennern 72 in einem unterschiedlichen kreisförmigen Muster gruppenartig zwischen den perforierten Platten 65, 66 und der Ringführungsleitung 68 angeordnet. In beiden Ausführungsformen, d. h. der kontinuierlichen Umfanganordnung, die durch die hexagonale Anordnung der Brenner 69 in Fig. 5 und der beabstandeten Brenner 72 vorgesehen ist, die jedoch noch eine Umfanganordnung vom Heizeinrichtung schaffen, wird die Gasströmung mit einer Entlüftung mit im wesentlichen gleicher Geschwindigkeit durch die perforierten Platten 65 und 66 gleichförmig erwärmt, bevor sie an der Mündung 67 der Ringführungsleitung 68 ankommt, die das Gas zum Auslaß 71 konzentrisch mit dem Zerstäuberrad 30 fördert.

Figur 8 zeigt eine Sprühkammer 80, die klar unterschiedlich zu der Fig. 1 gezeigten Sprühkammer 12 ist. Nach Fig. 8 besteht die Sprühkammer 80 aus einer Zylinderwandung 81, die durch ein oberes Element 82 geschlossen ist, das gegen die Mittelachse der Sprühkammer konvergiert und über eine hierin vorgesehene Öffnung 83 verfügt. Der Gasverteiler ist eine zylindrische Kammer 84, die benachbart zu und oberhalb des oberen Elementes 82 angeordnet ist, und umfaßt perforierte Platten 85 und 86, um eine Gasströmung mit im wesentlichen gleichförmiger Geschwindigkeit zu liefern. Eine Vielzahl von Brennern 88 ist innerhalb eines röhrenförmigen oder zylindrischen feuerfesten Elements 89 angeordnet und fördert die Gasströmung vom Gasverteiler 84 zur Sprühkammer 80. Eine Vielzahl von Sprühdüsen 90 ist unter Abstand um das obere Element 82 herum angeordnet. Die Sprühdüsen 90 unterscheiden sich ganz erheblich von den Sprühdüsen der anderen Ausführungsformen; eine relativ große Anzahl von Sprühdüsen 90, möglicherweise sogar 20 bis 40 Sprühdüsen, ist gleichmäßig um das obere Element angeordnet, und die Tröpfchen des Speiselösungsmaterials werden innen gegen die vertikale Achse der Sprühkammer 80 versprüht. Die Prozeß- oder Trocknungsgasströmung, die vom Verteiler 84 geliefert und durch die Gasbrenner 88 erwärmt wurde, wird nach unten in einer Säule mit im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt konzentrisch zu der Vielzahl von Sprühdüsen 90 gerichtet, die reihenartig um das obere Element 82 herum angeordnet sind.

Durch die Maßnahme nach der Erfindung wird also eine verbesserte Gasverteilungs- und Heizeinrichtung vorgeschlagen, die nicht nur die Verwendung von Hochtemperaturprozeß- oder Trocknungsgasen erleichtert; d. h. Trocknungsgas mit einer Temperatur in der Größenordnung von 715°C bis 1200°C, welches bisher nicht wirtschaftlich brauchbar war; geschaffen wird, aber auch eine neue Anordnung und Struktur zur Erwärmung von Prozeß- oder Trocknungsgas, während dieses direkt in eine Sprühtrocknungskammer gefördert wird, die einen wesentlichen Vorteil gegenüber bekannten Systemen bietet, bei denen das Prozeß- oder Trocknungsgas an einem Ort erwärmt wurde, der unter Entfernung von der Sprühtrocknungskammer im System, welches das Prozeß- oder Trocknungsgas einem Gasverteiler liefert, vorgesehen war. Das heißt, die Maßnahme, nach der Erfindung wird Verwendung eines Trocknungsgases mit einer Temperatur im wesentlichen größer als bisher für wirtschaftlich sinnvoll gehalten, erleichtert, geschaffen wird aber auch eine neuartige Anordnung, bei der das Prozeß- oder Trocknungsgas erwärmt werden kann, nachdem das Gas durch einen Verteiler gegangen ist, um eine Gasringströmung mit im wesentlichen gleichförmiger Geschwindigkeit zu liefern, während das Gas direkt einer Sprühkammer zugeführt wird.

Die Vorrichtung nach der Erfindung bietet also signifikante Vorteile gegenüber dem heutigen praktischen Stand der Technik der Erwärmung des Prozeß- oder Trocknungsgases in einem Liefersystem, bevor das Gas einem Gasverteiler zugeführt wird, und läßt sich einsetzen, um eine effektivere Sprühtrocknung bei üblichen Temperaturbereichen zu gewährleisten.

Obwohl spezifische Ausführungsformen der Erfindung und verschiedene Modifikationen eines Gasverteilers und einer Ringführungsleitung beschrieben wurden, ist die Erfindung nicht als beschränkt auf diese besonderen Ausführungsformen anzusehen, die Beschreibung ist auch nicht als begrenzend angesehen: Änderungen und Abänderungen von Konstruktionsdetails können im Rahmen der Erfindung und der beiliegenden Patentansprüche ohne weiteres vorgenommen werden.

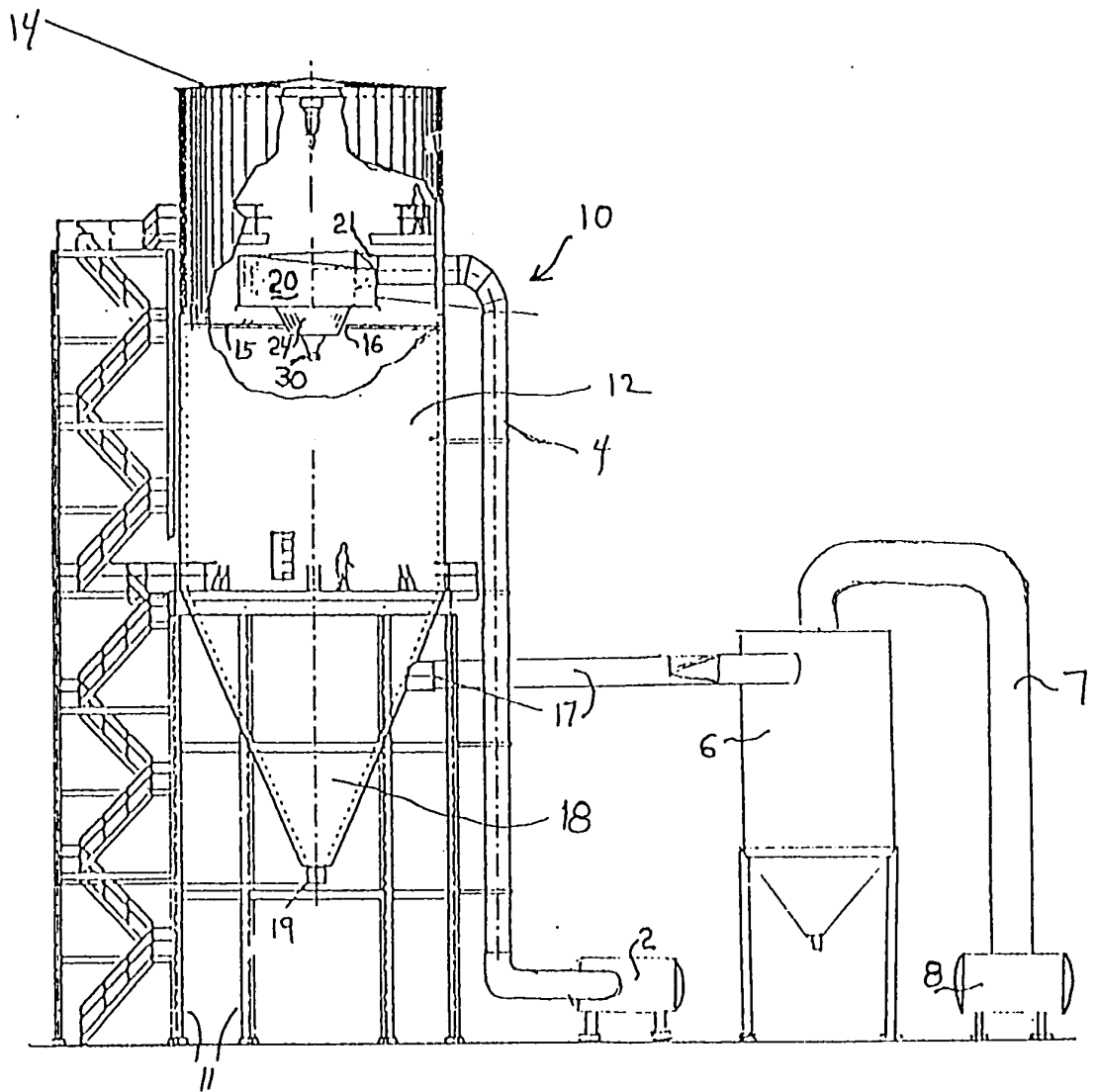


Fig. 1

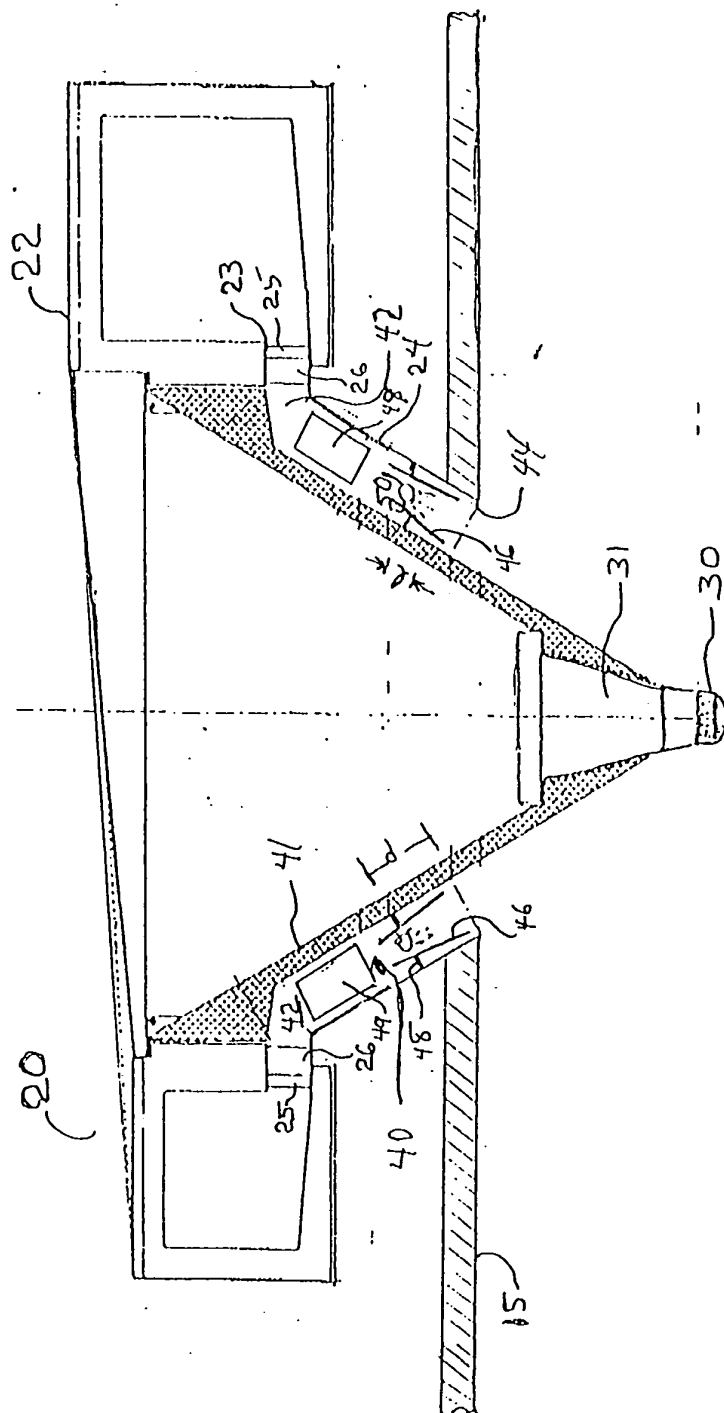


Fig. 2

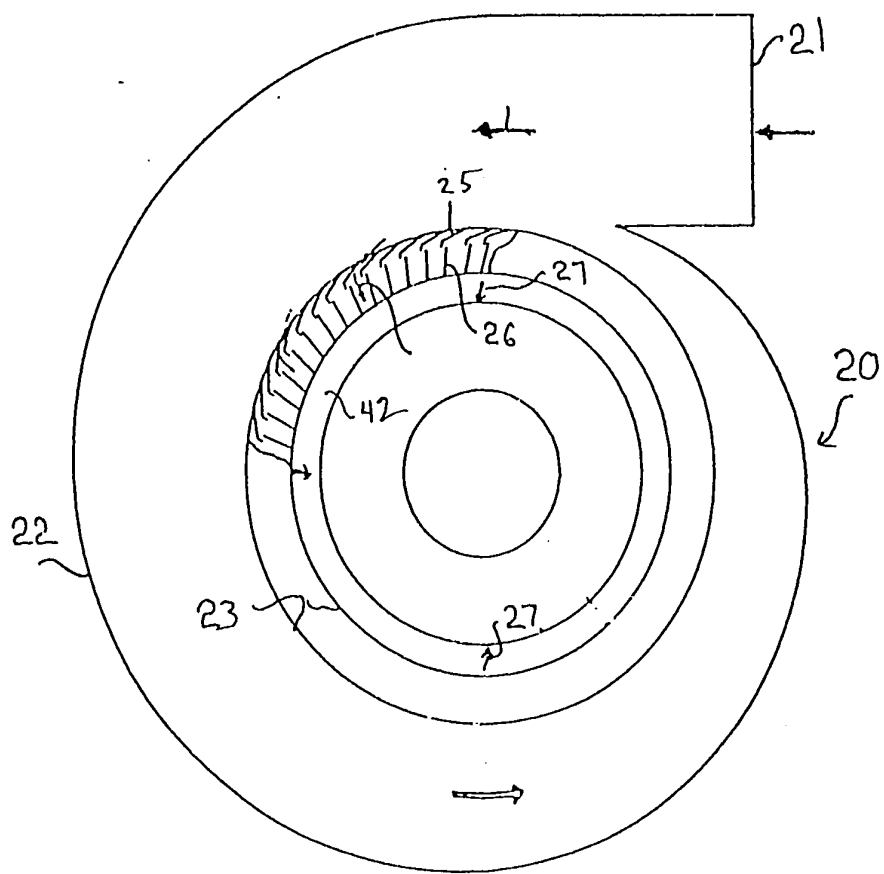
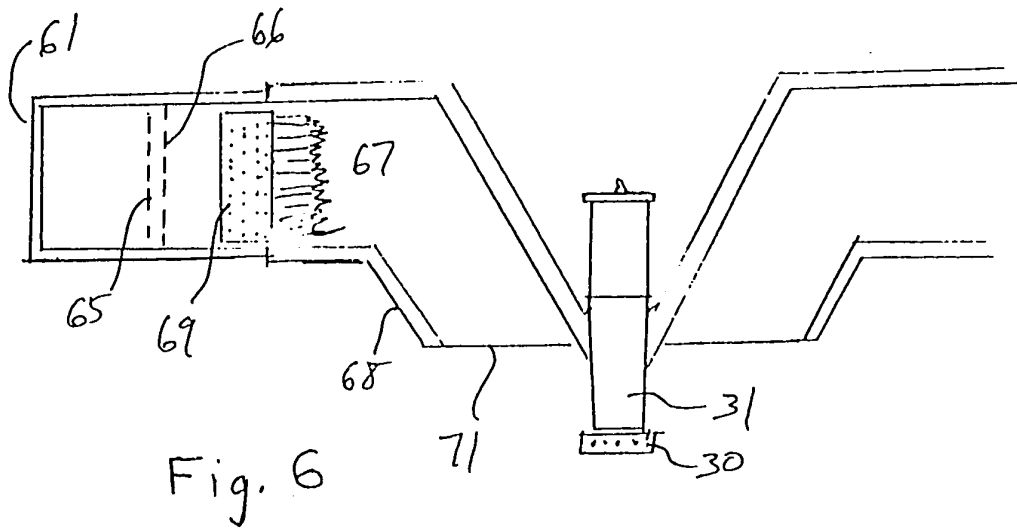
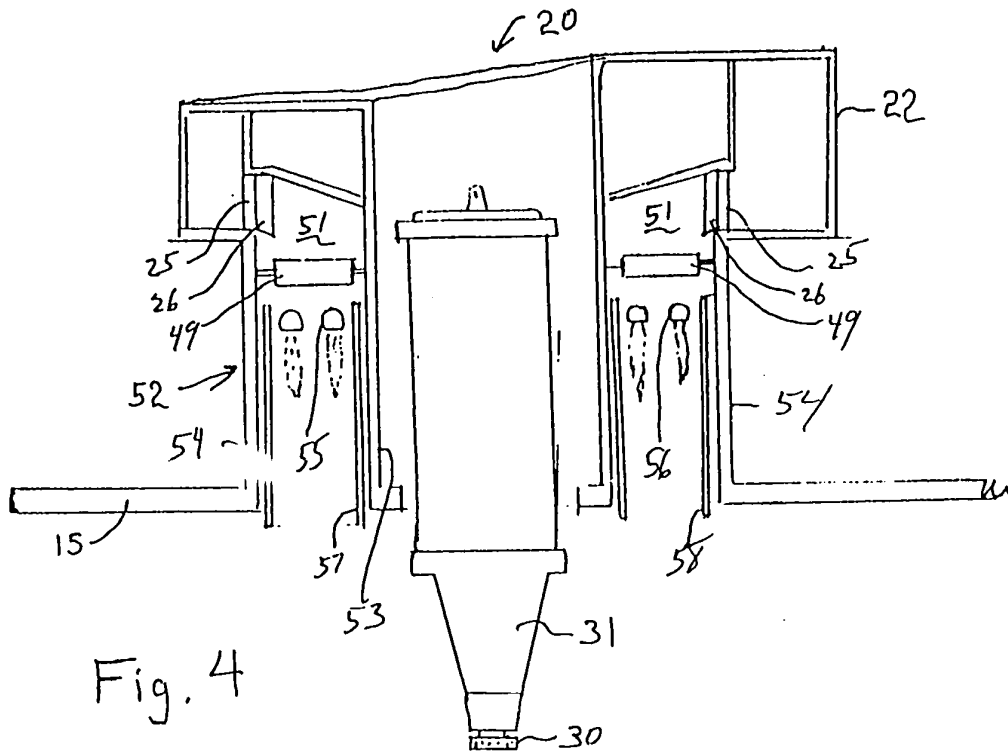


Fig. 3



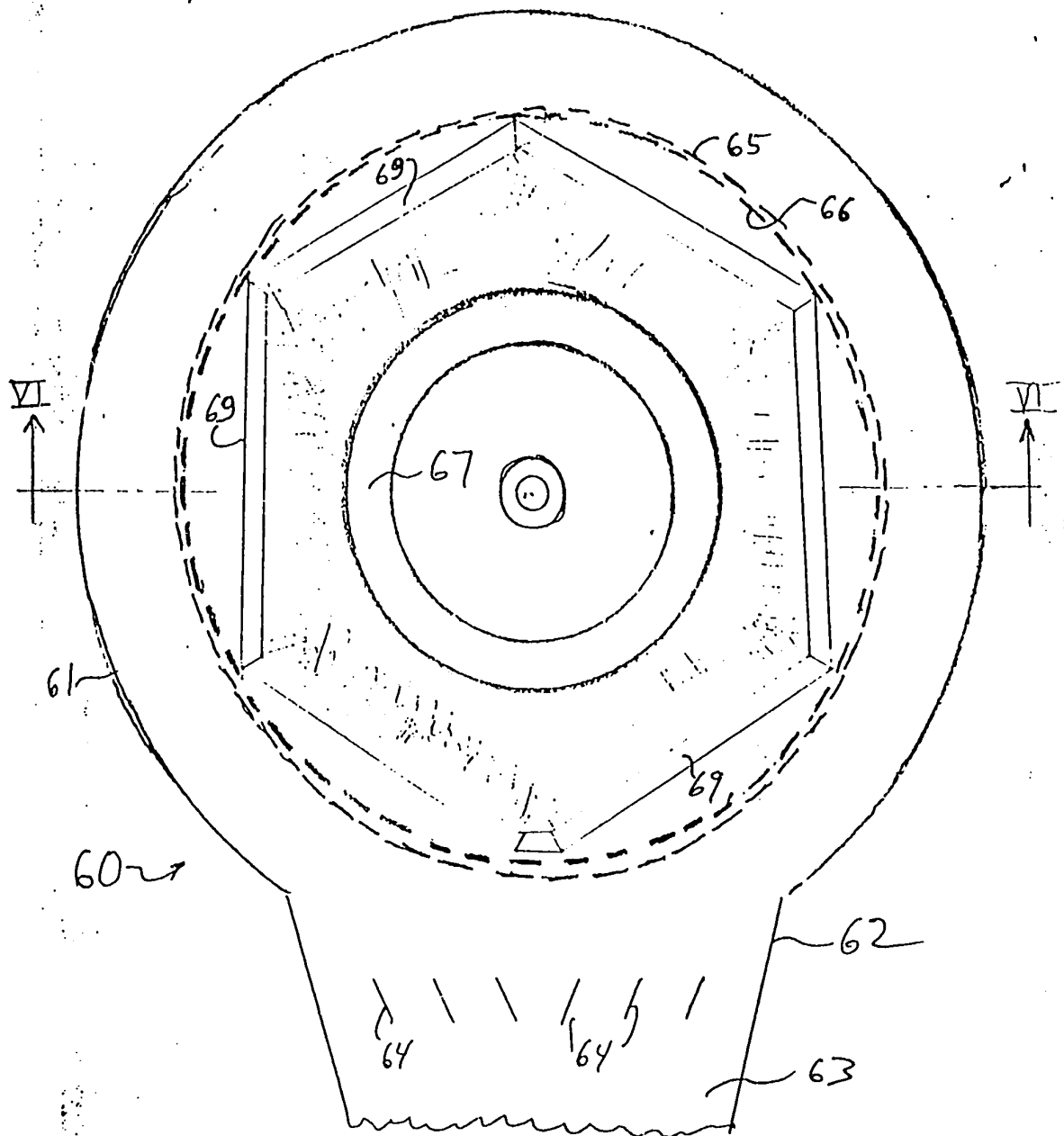


Fig. 5

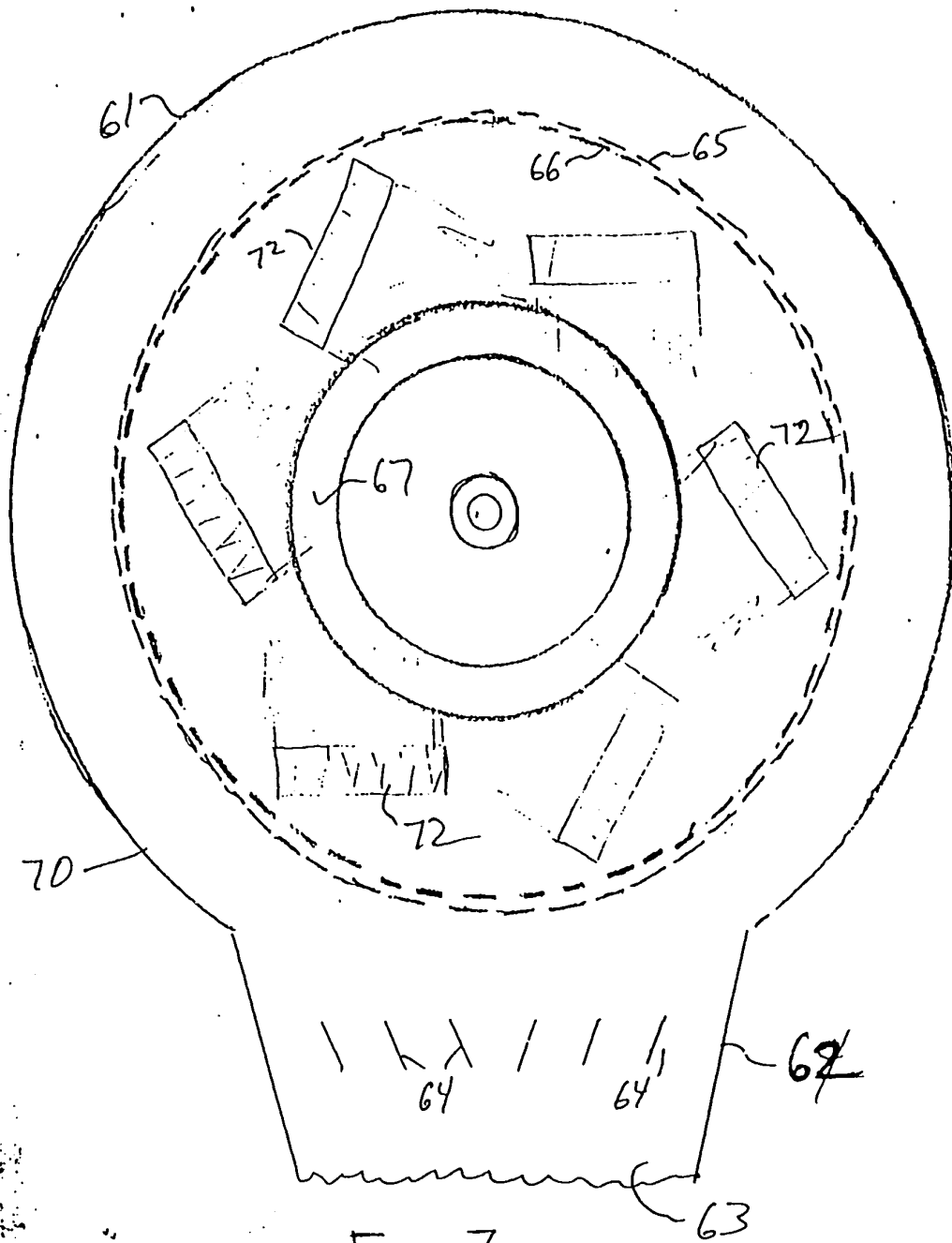


Fig. 7

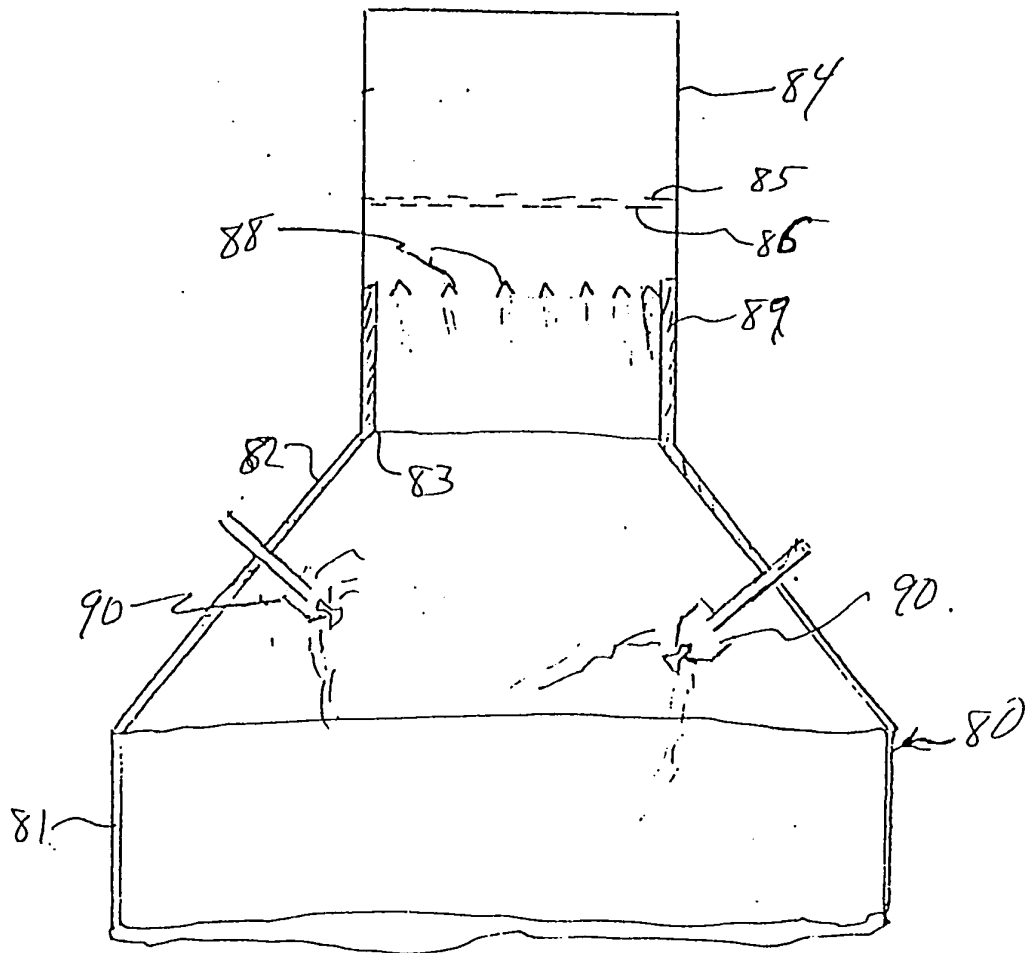


Fig. 8