



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 698 17 762 T2 2004.08.19

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 0 951 344 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 698 17 762.2

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US98/21394

(96) Europäisches Aktenzeichen: 98 951 030.0

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 99/019054

(86) PCT-Anmeldetag: 09.10.1998

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 22.04.1999

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 27.10.1999

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 03.09.2003

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 19.08.2004

(51) Int Cl.⁷: B01F 3/04

B01D 3/16

(30) Unionspriorität:

61504 P 10.10.1997 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE

(73) Patentinhaber:

AMT International, Inc., Richardson, Tex., US

(72) Erfinder:

CHUANG, T., Karl, Edmonton, CA; PAN,
Guo-Chang, Beijing, CN

(74) Vertreter:

Dr. Weber, Dipl.-Phys. Seiffert, Dr. Lieke, 65183
Wiesbaden

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND GERÄT ZUM ZUSAMMENBRINGEN VON FLUIDEN

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft eine Fluiddampfzweckvorrichtung und ein Verfahren zur Bereitstellung eines Stoffaustauschsystems. Diese Vorrichtung und dieses Verfahren beziehen sich insbesondere auf eine neue Ventilanordnung für die Verwendung bei Fraktioniersäulen und anderen verwandten Vorrichtungen.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Bei einer typischen Anlage wird eine Anzahl von horizontal angeordneten Flächen oder Böden in einem abgedichteten, vertikal ausgerichteten Kessel angebracht, der in der Industrie als Säule, Kolonne oder Turm bekannt ist. Jeder der Böden kann zahlreiche Öffnungen enthalten. Ein verhältnismäßig schwereres Fluid wird an der oberen Fläche des obersten Bodendecks eingeführt. Das Einführen dieses Fluids an einem Ende des horizontalen Bodens wird als am aufstromigen Ende oder Abschnitt bezeichnet. Eine Querströmung bildet sich, wenn das Fluid von dem aufstromigen Ende des Bodens zu dem abstromigen Ende oder Abschnitt jedes Bodens quer herüberfließt. An dem abstromigen Ende des Bodens befindet sich ein Wehr, der zu einem Rücklaufrohr (für Mitgerissenenes) führt. Das Rücklaufrohr eines oberen Bodens führt nach unten zu einem nicht perforierten, abstromigen Bereich oder Rücklaufrohrdichtbereich auf den nächsten unteren Boden.

[0003] Ein leichteres Fluid wird in das untere Ende der Säule hinein eingeführt. Wenn die schwerere Flüssigkeit über die Bodenfläche strömt, steigt das leichtere Fluid durch die Öffnungen in den Böden nach oben und in das schwerere Fluid, welches quer durch die Fläche des Bodens und über diese strömt, um einen Blasen- oder aktiven Bereich zu erzeugen, wo es einen innigen und aktiven Kontakt zwischen dem schwereren und leichteren Fluid gibt. Einige Säulen verwenden Mehrfachgruppen von Strömungspfaden, einschließlich einem Rücklaufrohr, einen aktiven Bereich und Übergangsbereich für eine Rücklaufrohrdichtung für jeden Abschnitt.

[0004] Viele Querströmungsböden sind einfache Siebböden, wo die Deckfläche Hunderte von kreisförmigen Löchern hat für den Kontakt zwischen den Fluiden. Ein einfaches Loch, wie zum Beispiel diese Art Öffnung, gestattet es aber dem leichteren Fluid, gerade hoch zu schießen und auf den Boden des oberen Bodendeckes zu prallen. Dies bezeichnet man gewöhnlich als Flutung bzw. Überflutung, wodurch die Wirksamkeit und die Leistung der gesamten Säule verringert wird und Verunreinigungen in den Fraktionierungsprozeß eingeführt werden können.

[0005] Um das Überfluten zu bekämpfen, haben einige Böden Ventile, die in den Bodenöffnungen zugeordnet sind, und bei anderen sind Einrichtungen über den Löchern oder Öffnungen befestigt. Die Ventile können aus im allgemeinen flachen Platten oder Bla-

senkappen bestehen, um die steigenden Gase abzulenken. Diese Ventile erheben sich nach oben und fallen infolge Schwerkraft durch das Einführen des Fluiddruckes von unterhalb des Ventils herunter. Während jedes Ventil die Dampfströmung vom Hochschießen und Überfluten des Bodendeckes ablenkt, führt jedoch jedes einzelne Ventil einen kleinen Blockadebereich über jede Öffnung des Bodendecks ein, wodurch die Wechselwirkung oder der Austausch zwischen den Fluiden reduziert wird. Diese kleine, zentrale Fläche über jedem Ventil ist eine stagnierende Zone oder ein inaktiver Bereich, wo ein minimaler Stoffaustausch erfolgt.

[0006] Zum Beispiel in der US-Patentschrift Nr. 4,118,446 vom 3. Oktober 1978 von Burin et al. (Spalte 4, Zeilen 44–45) wurde schon vorgeschlagen, Perforationen in nach oben beweglichen Ventilabdeckplatten für Bodenöffnungen vorzusehen, um stagnierende Zonen in einer Stoffaustauschsäule mit Ventilböden auf unterschiedlichen Höhen in dieser zu eliminieren. Ein verhältnismäßig leichteres Fluid wird in die Säule unter den Böden eingeführt, um durch die Öffnungen nach oben zu strömen, während ein schwereres Fluid über den Böden in die Säule geführt wird. Das schwerere Fluid fällt durch Schwerkraft die Säule hinab, indem es über jeden Boden gelangt, während das leichtere Fluid im Boden hochsteigt, die Ventilabdeckplatten anhebt und einen innigen Kontakt zwischen den Fluiden verursacht. Die Perforationen nach Burin et al. sind vorgesehen, um stagnierende Zonen in dem unmittelbar über den Kappen strömenden schwereren Fluid auszuschalten.

[0007] Während die Ventilperforationen nach Burin et al. die Stagnationszonen zu gewissem Grad ausschalten, gibt es ein Problem, daß Blasen aus leichterem Fluid, welches aus den Perforationen nach oben und durch die Stagnationszonen strömt, dazu neigen, endgültigen Wegen durch das schwerere Fluid zu folgen, wobei Abschnitte der Stagnationsflächen unbeschädigt belassen werden. Außerdem gibt es durch diese Arten von Perforationen für das leichtere Fluid die Möglichkeit, zum Grund des oberen Bodens gerade nach oben zu schießen, wodurch ein vorzeitiges Überfluten und Verringern der Wirksamkeit und Leistung der Säule verursacht werden.

[0008] Die US-Patentschrift 3,215,414 vom 2. November 1965 von Van't Sant (Spalte 1, Zeilen 48–51 und Spalte 3, Zeilen 3–6) zeigt eine Ventilabdeckplatte mit gegenüberliegenden Ausnehmungen, in welche ein gebogenes Führungsbänder eingeklemmt wird, um sich über die Ventilabdeckplatte und nach unten durch die Ausnehmungen zu erstrecken und das Ventil zu führen, während es dann durch nach oben strömendes Fluid angehoben wird. Ein teilweises Verschließen des Ventils erlaubt jederzeit einen minimalen freien Durchgang von Fluid zwischen der Abdeckplatte und dem Boden. Während das Führungsbänder von Van't Sant nützlich ist, den leicht zusammengebauten, zweiteiligen Ventilkörper vorzusehen,

wie er sein sollte, ist jegliches Fluid, welches nach oben unter dem Führungsband entweicht, minimal und wird nicht über die Ventilabdeckplatte zu der zentralen Stagnationszone gerichtet, wobei diese Zone unzerstört belassen wird. Es gibt eine Notwendigkeit für eine Fluddispersgieranordnung für das Kontaktieren von Fluiden mit Bodenöffnungen, wobei eine feine oder Mikrodispersion des leichteren Fluids über dem zentralen Abschnitt der Abdeckplatte erreicht wird, wodurch in wirksamerer Weise die Stagnationszone über den einzelnen Ventilen aufgebrochen wird unter Vergrößerung des Stoffaustauschs zwischen den Fluiden sowie Vergrößerung der Säulenengebrauchsfähigkeit und -leistung.

[0009] FR-1,439,459 offenbart eine Fluddispersgiervorrichtung mit säulenartigen Lüftungslöchern.

[0010] US 3,399,871 offenbart ein Bläschenventil für den Austausch einer Flüssigphase und einer Gasphase, welches aus einer relativ dünnen Scheibe besteht, die mit rechteckigen Schlitten gebildet ist, welche tangential auf einem Kreis konzentrisch zu der Scheibe angeordnet und geeignet ausgestaltet sind, um das Mitreißen von Tröpfchen bzw. das Ansaugenlassen zu verringern und einen selbstzentrierenden Effekt vorzusehen.

[0011] US 3,427,007 beschreibt eine Vorrichtung mit Gas- und Flüssigkeitskontakt mit einer Bläschen-turmplatte, die geeignet ausgestaltet ist, um eine Flüssigkeit zu tragen, und die mit einer Öffnung gebildet ist, durch welche ein Gas oder Dampf nach oben durch die Platte zur Kontaktierung der Flüssigkeit strömen kann.

[0012] SU 766609 beschreibt eine Fluddispersgiervorrichtung.

[0013] US 4,290,981 beschreibt ein Austauscherelement für die Böden einer Austauschersäule mit einem Zylinder mit Gitteröffnungen in den Seitenwänden, einer festen Abdeckplatte oben am Zylinder zum Ablenken von Gas und einer bewegbaren Öffnungs-ventilplatte innerhalb des Zylinders, welche normalerweise die Öffnung in den Austauscherböden abdeckt.

[0014] SU 959798 beschreibt eine Fluddispersgiervorrichtung.

[0015] SU 1012939 beschreibt eine Fluddispersgiervorrichtung.

Zusammenfassung der Erfindung

[0016] Diese Erfindung betrifft eine Fluddispersgiervorrichtung der Art, wie sie in Destillations- und Absorptionssystemen für den Stoffaustausch zwischen zwei Fluiden unterschiedlicher Stoffe bzw. Massen verwendet wird. Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Fluddispersgiervorrichtung vorgesehen mit:

- einer Abdeckplatte für eine Bodenöffnung, wobei die Abdeckplatte mindestens eine Ausströmfluidlochung enthält;
- Mitteln zum Anordnen der Abdeckplatte über

der Bodenöffnung unter Schaffung von Fluidabzugsdurchgängen im Betrieb zwischen der Abdeckplatte und einem Bodendeck für eine Fluidströmung, die durch die Bodenöffnung nach oben strömt;

c. einem Ausströmfluidablenkteil für die mindestens eine Fluidlochung, welches die Fluidlochung von einer Seite zur anderen überspannt, um mindestens zwei entgegengesetzt gerichtete Auslässe derart vorzusehen, daß im Betrieb mindestens zwei unterschiedliche Ausströmfluidströme von einander weg über eine mittige Zone der Abdeckplatte fließen; und

d. wobei jede unterschiedliche Ausströmfluidströmung eine andere Größe hat als die Fluidströmung, welche durch die Fluidabzugsdurchgänge nach oben fließt, und wobei ein Ausströmfluidstrom zu einem mittigen Abschnitt der Abdeckplatte hin gerichtet ist.

[0017] Die Abdeckplatte ist über der Bodenöffnung angeordnet, um einen Fluidabzugsdurchgang zwischen der Abdeckplatte und einer Bodendeckfläche vorzusehen. Leichteres Fluid strömt nach oben durch die Bodenöffnung zwischen dem Bodendeck und der Abdeckplatte, während schwereres Fluid über die Bodendeckfläche strömt.

[0018] Für die mindestens eine Fluidlochung überspannt ein Ausströmfluidablenkteil die Fluidlochung, ein Ausströmfluidablenkteil überspannt die Fluidlochung von einer Seite zu anderen, um wenigstens zwei gegenüber gerichtete Auslässe vorzusehen. Der Aufbau des Ablenkteiles dispergiert bzw. verteilt das Fluid in zwei unterschiedliche Ausströmfluidströme, die voneinander fort strömen und über eine mittige Zone der Abdeckplatte gelangen. Diese zwei Ausströmfluidströme haben unterschiedliche Größe gegenüber dem Fluid, welches zwischen der Abdeckplatte und dem Bodendeck an dem Fluidabzugsdurchgang gelangt.

[0019] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren vorgesehen zum Schaffen eines Stoffaustauschsystems, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist: Vorsehen einer Ventilanordnung mit einer Abdeckplatte und Mitteln zum Positionieren der Abdeckplatte über eine Bodenöffnung in einem Bodendeck des Stoffaustauschsystems, um zwischen der Bodenöffnung und dem Bodendeck einen Fluidabzugsdurchgang zu bilden; Perforieren der Abdeckplatte der Ventilanordnung zur Bildung mindestens einer Ausströmfluidlochung in der Abdeckplatte; und Bilden eines integralen Ablenkteils über der Fluidlochung von einer Seite zur anderen zur Schaffung mindestens zweier entgegengesetzt gerichteter Auslässe derart, daß bei Benutzung mindestens zwei unterschiedliche Ausströmfluidströmungen über einen mittigen Abschnitt der Abdeckplatte voneinander weg fließen, wobei jede unterschiedliche Ausströmfluidströmung eine andere Größe hat als eine Fluidströmung, welche

durch den Fluidabzugsdurchgang nach oben fließt, und wobei eine Ausströmfluidströmung zu einem Mittelabschnitt der Abdeckplatte gerichtet wird.

[0020] Besondere Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand entsprechender abhängiger Ansprüche.

[0021] Bei einigen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ist die Vorrichtung eine Ventilanordnung, und die Abdeckplatte ruht über dem Boden unter dieser mittels gleitbarer Beine. Mindestens zwei Beine sind vorgesehen, um in die Bodenöffnung zu gleiten und sich nach unten in diese zu erstrecken. Für jedes Bein bzw. jeden Schenkel ist mindestens ein mit dem Boden in Eingriff tretender Vorsprung auf dem Bein bzw. Schenkel vorgesehen, um die Aufwärtsverschiebung der Abdeckplatte zu begrenzen, wenn der nach oben strömende Dampfdruck gegen die Abdeckplatte drückt. Hierdurch werden Fluidabzugsdurchgänge zwischen der Abdeckplatte und dem Bodendeck gebildet.

[0022] Bei anderen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden mindestens zwei Perforationen oder Lochungen vorgesehen, und die Schenkel befinden sich an Positionen, die zwischen den Lochungen liegen, aber nach außen von diesen im Abstand auf der Abdeckplatte angeordnet sind.

[0023] Das Ausströmfluidablenkteil oder jedes Ausströmfluidablenkteil kann eine Rundbuckelbrücke über der Fluidöffnung sein.

[0024] Die oder jede Rundbuckelbrücke kann ein Abschnitt der Abdeckplatte sein, der durch Schaffung von Paaren von parallelen Schlitzen in der Abdeckplatte und nach oben Drücken der Abschnitte der Abdeckplatte zwischen den Schlitzen gebildet wurde, um die Lochung vorzusehen, welche dort/unten zu den gegenüberliegend gerichteten Auslässen auf jeder Seite derselben führt. Drei Lochungen mit Ablenkteilen können vorgesehen sein, und in Draufsicht können sie in einer V-Formation um die Mitte der Abdeckplatte angeordnet sein, wobei die Rundbuckelbrücken mit Ablenktteil sich längs parallelen, im Abstand angeordneten Wegen erstrecken. Die Abdeckplattenschenkel können längliche Wege sein, die sich von der Mitte der Abdeckplatte zwischen den drei Ablenkteilen erstrecken. Das oder jedes Ablenktteil kann ein Abschnitt der Ablenkplatte sein, der durch Schaffung eines Paares von parallelen Schlitzen in der Ablenkplatte und nach oben Drücken der Abschnitte der Ablenkplatte auf die äußeren Seiten des oder jedes Paares von parallelen Schlitzen gebildet wird, um die Lochungen vorzusehen, welche dort/nach unten zu entgegengesetzt gerichteten Auslässen auf jeder Seite derselben führen.

[0025] Die Ventilanordnung der vorliegenden Erfindung schafft eine Feindispersion bzw. -zerstreuung des leichteren Fluids über einem traditionell inaktiven Bereich der Ventilanordnung. Hierdurch wird eine größere aktive Fläche zur Verfügung gestellt als bei herkömmlichen Bodenanordnungen, die auf traditionelle Ventilausgestaltungen abstellen, wodurch die

Leistung des Stoffaustausches vergrößert wird und somit der Energiebedarf verringert wird. Ein wirksamerer Stoffaustausch erlaubt einen verringerten Energiebedarf für das ganze Stoffaustauschsystem, während einer Erhöhung der Leistung und Aufrechterhaltung der Reinheit der gewünschten Produkte erreicht wird.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0026] Die anliegenden Zeichnungen veranschaulichen Beispiele der vorliegenden Erfindung.

[0027] **Fig. 1** ist eine vereinfachte, schematische Stoffaustauschsäule der vorliegenden Erfindung unter Darstellung horizontaler Bodendecks, die mit Rücklaufrohren (für Mitgerissenes) in der Säule verbunden sind;

[0028] **Fig. 2** ist eine Draufsicht auf ein horizontales Bodendeck;

[0029] **Fig. 3** ist eine Eckansicht einer herkömmlichen, bekannten Ventilvorrichtung unter Verwendung bei den horizontalen Bodendecks;

[0030] **Fig. 4** ist eine auseinandergesetzte isometrische Ansicht eines beweglichen Ventils und Bodens zur Schaffung einer Ventilbodenanordnung der Stoffaustauschsäule der **Fig. 1**;

[0031] **Fig. 5** ist eine Seitenansicht der **Fig. 4**, wobei das bewegliche Ventil in den Boden der **Fig. 1** und 2 eingeführt ist;

[0032] **Fig. 6** ist eine Draufsicht auf die Ventilanordnung der **Fig. 4** und 5 unter Darstellung der Perforationen bzw. Lochungen und der Ablenkteile;

[0033] **Fig. 7** ist eine Kurve zur Darstellung von Testergebnissen der Leistung der in den **Fig. 4** und 5 gezeigten Anordnung im Vergleich zu den Leistungen einer herkömmlichen Ventilvorrichtung in **Fig. 3**;

[0034] die **Fig. 8** und 9 sind Kurven unter Darstellung von Testergebnissen des Eintrages bzw. des Eingeschleppten (von dem Gas zu dem Boden transportierte Flüssigkeit/Flüssigkeitströpfchen tragender Dampf) des schwereren Fluids in dem leichteren Fluid unter Verwendung der Anordnung, die in den **Fig. 4** und 5 gezeigt ist, und herkömmlicher Ventilvorrichtungen, die in **Fig. 3** gezeigt sind;

[0035] **Fig. 10** und 11 sind Kurven unter Darstellung des Druckverlustes schwereren Fluids unter Verwendung der in den **Fig. 4** und 5 gezeigten Anordnung und der in **Fig. 3** gezeigten herkömmlichen Ventilvorrichtungen; und

[0036] **Fig. 12** ist eine Eckenansicht einer festen Fluiddispersieranordnung und eines Bodens einer Stoffaustausch(Transfer)-Säule.

Beschreibung der bevorzugten Beispiele

[0037] Die folgenden Beschreibungen der **Fig. 1** bis 12 beschreiben bevorzugte Beispiele der Erfindung. Das Dispersionsbodenventil der vorliegenden Erfindung ist zwar veranschaulicht, ist aber nicht auf diese Ausführungsform beschränkt. Die beschreibenden

Ausdrücke, die sowohl in der Beschreibung als auch in den Ansprüchen verwendet werden, bezwecken die Klarheit und Verständlichkeit und bezwecken keinesfalls eine Begrenzung auf das Gebiet des Stoffaustausches oder auf eine vertikale Anordnung von Teilen, wie sie gewöhnlich bei Stoffaustauschturnsäulen der Fall ist.

[0038] Der Begriff „Fluid“ ist von der Terminologie der Stoffaustauschanwendungen übernommen, um allgemein und ohne Beschränkung auf die Stoffaustauschtechnologie die Art von Feststoffen bzw. Schwebstoffen oder Aerosolen zu beschreiben, welche durch das Ventil der vorliegenden Erfindung strömen. Die Feststoffe, Schwebstoffe oder Aerosole in Stoffaustauschbetrieben bestehen im allgemeinen aus Tröpfchen oder Bläschen auf dem Molekulareiveau oder einem mikroskopischen Maßstab. In typischer Weise ist ein „Dampf“ oder „Gas“ ein leichteres Fluid und eine „Flüssigkeit“ ein schwereres Fluid. Das Dispersionsbodenventil der vorliegenden Erfindung wird in idealer Weise in einer Hochdruckfluidumgebung verwendet, wie zum Beispiel in einer mit Boden versehenen Turmsäule. In dieser Hochdruckfluidumgebung ist die Trennung oder Fraktionierung von Dämpfen, Gasen und Flüssigkeiten ermöglicht.

[0039] Die Begriffe „Boden“ und „Bodendeck“ beziehen sich auf die Oberfläche in einer Turmsäule bei Verwendung in Stoffaustauschverfahren. Der Boden kann auch als ein Fraktionierboden mit Fluidberührung beschrieben werden. Bei einer typischen Bodenanlage befindet sich die obere Fläche des Bodens zur Oberseite des Turmes hin und die untere Fläche des Boden zum Grund des Turmes hin. Viele unterschiedliche Böden können in einer mit Böden versehenen oder Fraktionierkolonne bzw. -säule enthalten sein. Verschiedene Bodenöffnungen sind über der Bodendeckfläche positioniert. Gewöhnlich sind Ventile oder andere Vorrichtungen über den Bodenöffnungen angeordnet, um die Strömung von Dämpfen durch die Flüssigkeiten zu regulieren. Der Begriff Boden bedeutet jedoch hier einfach irgendeine Oberfläche, durch welche ein Ventil, wie zum Beispiel in der vorliegenden Erfindung, angebracht ist.

[0040] Die Ventilanordnung oder eine andere Vorrichtung der vorliegenden Erfindung kann so aufgebaut sein, daß sie in die Stoffaustauscher-Fraktionierböden paßt. Das Dispergierbodenventil ist allgemein und bei bevorzugten speziellen Ausführungsformen veranschaulicht, beschrieben und beansprucht.

[0041] Die Ventilanordnung oder andere Vorrichtung der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise in die Öffnungen der Böden für die Verwendung in einer Turmkolonne und Fluidumgebung eingeführt. Es ist jedoch nicht beabsichtigt, die Anwendung der vorliegenden Erfindung auf ein Ventil für die Benutzung nur in einer Fluidumgebung oder einer Turmsäule zu beschränken.

[0042] In der ganzen Beschreibung und in den Ansprüchen ist auf „beweglich, bewegbar“ Bezug ge-

nommen, wie allgemein die Bewegung des Bodenvents beschrieben wird, wenn es in das Bodendeck und die Öffnung eingeführt wird. Im allgemeinen bewegt sich die Ventilanordnung oder andere Vorrichtung der vorliegenden Erfindung vorzugsweise nach oben und nach unten relativ zu dem Bodendeck. Durch diese Bewegung hat das Fluid die Möglichkeit, von einer Seite des Bodendecks zu der anderen Seite zu gelangen und die Fraktionierung der Fluide zu erreichen, welche durch die Stoffaustauschtechnologie gefordert wird. Der Abstand zwischen dem Bodendeck und dem Dispersionsventil bestimmt einen Fluidabzugsdurchgang oder eine Öffnung, durch welche nach oben fließende Teilchen hindurchgelangen.

[0043] In den **Fig. 1** und **2** sind in einfachem Schema ein vertikal ausgerichteter Turm oder eine Säule oder Kolonne **50** und eine Draufsicht des Bodendecks **1** gezeigt. Eine Anzahl von Bodendecks **1** ist horizontal im Abstand angeordnet und in der Kolonne **50** montiert. Flüssigkeit wird zu dem obersten Bodendeck durch eine Fluidleitung **61** an einem aufstromigen Ende **56** des Bodendecks zugeführt. Rücklaufrohrdurchgänge **65** führen von einem Bodendeck nach unten zu dem nächsten unteren Bodendeck am abstromigen Ende **57**. Ein leichteres Fluid oder ein Dampf wird am Boden des Turmes durch die Beschickungsleitung **62** eingeführt. Sobald die schwerere Flüssigkeit quer über die Bodendeckfläche **1** strömt, steigt der Dampf durch die Öffnungen **50** in dem Boden auf, um einen Blasen- oder aktiven Bereich **55** zu erzeugen. In dem aktiven Bereich **55** entsteht ein iniger und aktiver Kontakt zwischen dem schwereren Fluid und dem leichteren Dampf.

[0044] **Fig. 3** zeigt eine bekannte Ventilanordnung **70** herkömmlichen Aufbaues. Die Ventilanordnung **70** weist eine nicht perforierte bzw. nicht gelochte Abdeckplatte **71** mit Beinen bzw. Schenkeln **73, 73A, 73B** auf, um es dem Ventil zu erlauben, in dem Bodendeck **1** angebracht zu werden.

[0045] In den **Fig. 4** und **5** ist eine mit Fluiden in Kontakt kommende Säule, eine Bodenöffnung **10**, eine Fluide dispergierende Anordnung, die allgemein mit **18** bezeichnet ist, gezeigt mit:

- einer Ausströmfluidlochung **200, 201** und **202** mit einer Abdeckplatte **21** für die Bodenöffnung **10** des Bodens **1**;
- nach unten sich erstreckenden Abdeckplattenschenkeln **23, 23A** und **23B**, um die Abdeckplatte **21** im Betrieb über der Bodenöffnung **10** zu halten und zu positionieren und Fluidabzugsdurchgänge, die mit **110** bezeichnet sind, zwischen der Abdeckplatte **21** und dem Bodendeck **1** für Fluid **11** vorzusehen, welches nach oben durch die Öffnung **10** hindurchströmt;
- einem Ausströmfluidablenkteil **224, 225** bzw. **226** für die oder jede Lochung **200, 201** bzw. **202**, wobei das Abdeckteil die Lochung **200, 201** und **202** von einer Seite zur anderen überspannt, um mindestens zwei entgegengesetzt gerichtete Auslässe vorzusehen, wie sie zum Beispiel mit **22** und

22A bezeichnet sind, die im Betrieb mindestens zwei unterschiedliche Ausströmfluidströme **200/220A**, **221/221A** und **222/222A** bilden, wobei die Ströme über eine Mittelzone Z der Abdeckplatte **21** voneinander weg strömen; und

d) wobei die Ausströmfluidablenkteile **224**, **225** und **226** die leichteren Fluidströme **200/200A**, **221/221A** und **222/222A** berühren, um die Fluidströme in feinere Fluidströme zu zerstreuen als der Fluidstrom **110/110A**, welcher durch die Fluidabzugsdurchgänge **20** hindurchgeht.

[0046] In diesem Beispiel der vorliegenden Erfindung ist die Anordnung **18** eine Ventilanordnung, und die Abdeckplatte **21** sitzt auf dem Boden über der darunter befindlichen Öffnung **10**, die Beine bzw. Schenkel **23**, **23A** und **23B** befinden sich gleitbar in der Bodenöffnung **10** und erstrecken sich in dieser nach unten. Für jeden Schenkel **23**, **23A** und **23B** ist mindestens ein mit dem Boden in Eingriff stehender Vorsprung **230**, **230A** bzw. **230B** auf dem Schenkel **23**, **23A** und **23B** für die Begrenzung der Verschiebung der Abdeckplatte nach oben durch nach oben strömendes Fluid vorgesehen, um die Fluidabzugsdurchgänge, wie sie zum Beispiel mit **20** bezeichnet sind, aufzudecken. Bei diesem Beispiel der vorliegenden Erfindung sind drei Lochungen **200**, **201** und **202** vorgesehen, und die Schenkel **23**, **23A** und **23B** befinden sich an Positionen, die zwischen den Lochungen **200**, **201** und **202** liegen, befinden sich aber auf der Abdeckplatte **21** nach außen im Abstand von den Lochungen. Wie in **Fig. 6** gezeigt ist, sind die Ausströmfluidlochungen in einer V-förmigen Formation derart angeordnet, daß die Fluidströme über einen herkömmlich inaktiven und mittigen Bereich des Ventils Z gelangen.

[0047] Die Schenkel **23**, **23A** und **23B** verhindern ein seitliches Verschieben der Abdeckplatte **21** über den Boden **1**.

[0048] Die Ventilanordnung **18** ist aus einem Material hergestellt, vorzugsweise Metall, welches für die Anwendung der Berührung der Fluide geeignet ist, bei welcher die (nicht gezeigte) Säule verwendet werden soll. Das Ventil kann aus anderen Materialien aufgebaut sein, wie zum Beispiel aus Kunststoffen, wenn die Ventilanordnung bei Stoffaustausch verwendet wird, wenn die Fluide mit dem Kunststoff nicht Wechselwirken. Aus Kunststoff aufgebaute Ventile verringern die Kosten der Ausrüstung für die Säule.

[0049] Bei dem Beispiel der vorliegenden Erfindung ist die Abdeckplatte **21** kreisförmig, um eine kreisförmige Öffnung **20** abzudecken, und die drei Beine bzw. Schenkel **23**, **23A** und **23B** sind einstöckig mit dieser und am Umfang in einem Abstand um 120° voneinander angeordnet, um längs Wegen zu liegen, die sich von der Mitte der Abdeckplatte **21** zwischen den Ablenkteilen **224**, **225** und **226** erstrecken.

[0050] Die mit dem Boden in Eingriff tretenden Vorsprünge **230**, **230A** und **230B** sind in der vorläufigen

Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen 60/061,501, angemeldet am 10. Oktober 1997 von Karl T. Chuang mit dem Titel „Verfahren und Vorrichtung für die Bodenventilanbringung“ beschrieben. Zwei Typen von Vorsprüngen mit Bodeneingriff sind gezeigt. Diese sind:

i) der Vorsprung **230** für den Bodeneingriff, der ein mittiger Zungenabschnitt des Schenkels **23** ist, welcher aus einem umgekehrten, länglichen, u-förmigen geschnittenen Abschnitt des Schenkels **23** gebildet ist und herausgebogen ist, um sich von dort in einer Richtung nach oben, vorzugsweise unter einem spitzen Winkel, nach außen zu erstrecken; und

ii) ein Bodeneingriffsvorsprung **230A**, der ein Seitzenzungenabschnitt des Schenkels **23A** ist und aus einem umgekehrten, L-förmigen Schnittabschnitt des Schenkels **23A** gebildet ist, der aus dem Schenkel herausgebogen wurde, um sich nach außen von diesem in einer Richtung nach oben zu erstrecken, vorzugsweise unter einem spitzen Winkel.

[0051] Der Abstand **15** zwischen dem oberen Ende des mit dem Boden in Eingriff, kommenden Vorsprunges **230** und der Abdeckplatte **21** bestimmt die maximale Höhe des Abzugsdurchgangs **110**, wenn die Abdeckplatte **21** dadurch vollständig verschoben wurde, daß sie durch ein leichteres Fluid in die in **Fig. 5** gezeigte Position nach oben getrieben wurde.

[0052] Die Bodenöffnung **10** kann mit mindestens einer Antidrehlasche versehen sein, wie zum Beispiel mit **1A** in **Fig. 4** bezeichnet ist. Die Lasche **1A** ragt einwärts radial von dem Umfang der Bodenöffnung **10** so etwas vor, daß wenn sich der Schenkel **23** in der Öffnung **10** befindet, die Drehung der Abdeckplatte **21** in der Öffnung **10** beschränkt ist. Dies ermöglicht einen gleichmäßigeren Durchgang von Fluid durch alle die Abzugsdurchgänge, die zum Beispiel mit **110** bezeichnet sind, und sichert Berechnungen für eine mehr vorhersagbare Fluidströmungsrate, wobei die Berechnungen zum Erreichen einer höheren Wirksamkeit durchgeführt werden.

[0053] Antihäftflaschen, wie sie in den **Fig. 4**, **5** und **6** zum Beispiel mit **24** bezeichnet sind, ragen von der Abdeckplatte **21** etwas nach unten vor. Die Laschen **24** stellen sicher, daß es zwischen der Unterseite der Abdeckplatte **21** und dem Boden immer einen Spalt gibt. Dadurch wird vermieden, daß die Abdeckplatte **21** während der Benutzung ganz an den Boden **1** angesaugt wird, so daß die Abdeckplatte **21** getrieben werden kann.

[0054] In dem in den **Fig. 4** und **5** gezeigten Beispiel werden die Ausströmfluidablenkteile **224**, **225** und **226** als Rundbuckelbrücken, Sonnendachvorsprünge, Muldendach bzw. Fallschirmkappe unter Vorsehen von Ausströmfluidöffnungen beschrieben, wie sie zum Beispiel mit **22** auf gegenüberliegenden Seiten der Ausströmfluidablenkteile **224**, **225** und **226** bezeichnet sind. Beim Blick von oben befinden sich

die drei Ausströmfluidablenkenteile **224**, **225** und **226** in einer V-Formation rund um die Mitte der Abdeckplatte **21** und erstrecken sich nach oben von einer Seite zur anderen über die Lochungen **200**, **201** und **202** und überspannen diese längs parallelen, im Abstand liegenden Wegen und können durch Schneiden paralleler Schlitze in die Abdeckplatte **21** und entweder Hochdrücken des Abschnittes der Abdeckplatte **21** zwischen den Leisten durch Prägen vorgesehen werden oder durch Formen einer nach oben gekrümmten Brücke oder einer Fallschirmkappe oder eines Muldenvordaches zur Schaffung der Pertoration bzw. Lochungen **200**, **201** und **202**, wobei die Ausströmfluidablenkenteile **224**, **225** und **226** diese überspannen.

[0055] Bei anderen Beispielen der vorliegenden Erfindung können die Bodenöffnung **10** und die Abdeckplatte **21**, einschließlich der Lochungen **200**, **201** und **202**, eine andere geometrische Form haben, zum Beispiel rund, quadratisch oder dreieckig. Während drei Lochungen **200**, **201** und **202** in dieser Ausführungsform vorgesehen sind, kann die Anzahl, Größe und Gestaltung der Lochungen und der Ausströmfluidöffnungen, wie sie zum Beispiel mit **22** bezeichnet sind, durch die Größe der Öffnungen **10** in dem Boden **1** und dem gewünschten Dispergiereffekt der dispergierten Flüssigkeit bestimmt werden.

[0056] Im Betrieb fließt ein verhältnismäßig schwererer Fluidstrom über die Oberseite des Bodens **1** in der Richtung des Pfeils X, während ein verhältnismäßig leichteres Fluid **11** durch die Öffnung **120** (Fig. 4) nach oben strömt und die Anordnung **1** anhebt, so daß diese die Abzugsdurchgänge freigibt, wie mit **10** bezeichnet ist. Ein Abschnitt des leichteren, durch die Öffnung **10** gelangenden Fluids **11** zieht als Ströme verhältnismäßig großer Tröpfchen oder Blasen **110** und **110A** aus den Fluidabzugsdurchgängen **20** ab, wie bei **10** bezeichnet ist, und in den schwereren Strom, während ein anderer Abschnitt desselben nach oben durch die Lochungen **200**, **201** und **202** geht, um durch die Ablenkteile **224**, **225** und **226** als zwei aus den entgegengesetzt gerichteten Auslässen, wie sie mit **22** und **22A** bezeichnet sind, austretende Ströme verhältnismäßig feinerer Blasen **220** und **220A** in die schwereren Ströme abgelenkt zu werden.

[0057] Die Ströme feinerer Blasen **220** und **220A** strömen voneinander weg in entgegengesetzten Richtungen, bilden die zum Beispiel mit **22** und **22A** bezeichneten Auslässe über der Abdeckplatte **21**, bevor sie durch die schwerere Flüssigkeit nach oben steigen. Dieses Fließmuster der feineren Blasen **220** und **220A**

- i) führt feinere Blasen **220** und **220A** in Abschnitte des schwereren Fluids in der Mittelzone Z der Abdeckplatte, welche sonst eine Stagnationszone wäre, d. h. frei von Blasen leichteren Fluids irgendeiner Größe und
- ii) schafft einen größeren Oberflächenkontakt zwischen den leichteren und schwereren Fluiden,

und diese zwei Merkmale vergrößern den Wirkungsgrad der Anordnung **18** und des Bodens **1**, wodurch die Betriebskosten dadurch verringert werden, daß die Reaktionsgeschwindigkeit im Vergleich mit herkömmlichen Anordnungs- und Bodenausgestaltungen erhöht wird. Anders gesagt, gibt es eine verbesserte und gleichmäßige Wechselwirkung zwischen den leichteren und schwereren Fluiden ohne die Notwendigkeit einer Erhöhung der Anzahl der Anordnungen **18** im Vergleich zu herkömmlichen Anordnungen und Böden.

[0058] Die folgenden Versuche wurden durchgeführt, um die vorliegende Erfindung zu verifizieren, wobei die in den Fig. 4 und 5 gezeigte Anordnung und die in Fig. 3 gezeigten herkömmlichen Ventile verwendet wurden.

Versuch I

[0059] In diesem Versuch wurde Isopropyl-alkoholreicher Dampf nach oben als das leichtere Fluid durch eine Kolonne gepumpt, die den Boden enthielt, während Methylalkohol-Flüssigkeit durch die Klonne nach unten als das schwerere Fluid gelangte, um über den Boden zu strömen. Dies erfolgte für den Stoffaustausch und Wärmeaustausch zwischen dem Dampf und der Flüssigkeit bei verschiedenen Flüssigkeitsströmungsgeschwindigkeiten von 0,12 GPM/(Zollüberlauflänge) bis 0,59 GPM/ (Zollüberlauflänge) für das Isopropyl-Alkohol/Methylalkohol-System. In einer Luft-Wasser-Kolonne wurde eine konstante Flüssigkeitsfließgeschwindigkeit von 0,29 GPM/(Zollüberlauflänge) aufgebracht.

[0060] In Fig. 7 veranschaulicht F die Quadratwurzel der kinetischen Energie des Dampfes für eine Oberflächendampfgeschwindigkeit von 0,46 m/s bis 2,3 m/s, wobei E der Austauscherwirkungsgrad ist, d. h. als ein Verhältnis der Veränderung der Zusammensetzung des Bodens zu der Veränderung, die es bei einem theoretischen Boden gäbe.

[0061] In Fig. 7 stellt -- einen herkömmlichen Boden dar, bei dem 8% der Bodenoberfläche perforiert ist, und mit Abdeckplatten, die keine Lochungen enthalten. In Fig. 7 veranschaulicht -■- den Boden des -- mit perforierter Abdeckplatte und -o- veranschaulicht den Boden des --, wobei die Abdeckplatte Perforationen bzw. Lochungen und Ablenkteile hat, wie in den Fig. 4 und 5 gemäß der vorliegenden Erfindung gezeigt ist.

[0062] Wie aus Fig. 7 zu sehen ist, bietet die Ventilanordnung der Fig. 4 und 5 etwa eine 10%-ige Erhöhung des Wirkungsgrades gegenüber dem herkömmlichen Boden bei dem normalen Betriebsbereich der getesteten Ströme.

[0063] Die Ergebnisse wurden mit einer Testsäule von 300 mm Durchmesser erhalten, in welcher drei Böden eingebaut waren, wobei der Mittelboden als Testboden diente. Manometerzapfstellen waren über und unter dem Testboden angeordnet, um den trockenen oder Gesamtboden-Druckabfall zu messen.

Der obere Boden wurde benutzt, um den Eintrag zu sammeln, welcher durch Aufzeichnung der Zeit gemessen wurde, die zum Füllen eines Behälters verstrich. Der obere Boden war auch mit einer 30-mm Schicht eines Gitters zum Ausschalten von Nebel bedeckt, um sicherzustellen, daß das eingetragene bzw. mitgerissene Wasser nicht aus der Säule herausgetragen wurde. Der Grundboden war als Luftverteiler und Tropfsammler ausgestaltet.

[0064] Die **Fig. 8** und **9** zeigen Eintragsvergleiche für Luft, die als leichteres Fluid nach oben strömt, und Wasser, welches als schwereres Fluid nach unten strömt.

[0065] Wie man aus den **Fig. 8** und **9** sieht, verursacht die Anordnung der **Fig. 4** und **5** viel geringeren Flüssigkeitseintrag des Gases und höhere Förderkapazität des Gasvolumens als herkömmliche Böden.

[0066] Die **Fig. 10** und **11** zeigen Druckabfallvergleiche für das Wasser, welches in den Luft/Wassersystemen der **Fig. 8** und **9** nach unten strömt.

[0067] Wie man aus den **Fig. 10** und **11** sieht, ist der Wasserdruckabfall für die in den **Fig. 4** und **5** gezeigte Anordnung etwa 10 bis 20% geringer als jene der herkömmlichen Ventilanordnungen der **Fig. 3**, je nach den Fließgeschwindigkeiten der Fluide. Man fand, daß die in den **Fig. 4** und **5** gezeigte Anordnung in der Lage war, einen größeren Abzug über das leichtere Fluid zu schaffen, um durch einen Boden nach oben zu gelangen, als der herkömmlicher Böden.

[0068] Es wird nun auf **Fig. 12** Bezug genommen, wo ähnliche Teile wie die in den **Fig. 4** und **5** gezeigten durch dieselben Bezugszahlen bezeichnet sind, und die vorherige Beschreibung stellt auf ihre Beschreibung ab, und es ist eine feste Fluiddispergieranordnung gezeigt, die im Boden **1** allgemein mit **120** bezeichnet ist.

[0069] Eine Abdeckplatte **121** ist am Boden **1** durch drei nach unten verlaufende Abdeckplattenbeine oder -schenkel angebracht, von denen zwei gezeigt und mit **123** und **123A** bezeichnet sind. Die Schenkel **123** und **123A** sind in gleichem Abstand voneinander um die Abdeckplatte **121** herum angeordnet und sichern die Abdeckplatte **121** in einer festen, erhabenen Position über der Öffnung **10** im Boden **1**, um Abzugsdurchgänge **124** bis **126** zwischen dem Boden **1** und der Abdeckplatte **121** für durch die Öffnung **10** nach oben strömendes Fluid vorzusehen.

[0070] Drei Ausströmfluidlochungen **100**, **100A** und **100B** sind in der Abdeckplatte **121** vorgesehen, wobei jede ein Ausströmfluidablenkteil **122**, **122A** bzw. **122B** hat, welches die Lochung **100**, **100A** und **100B** überspannt, um entgegengesetzt gerichtete Auslässe, wie zum Beispiel **128** und **128A** vorzusehen.

[0071] Die Abdeckplatte **121**, die Schenkel, wie zum Beispiel **123** und **123A**, und die Teile **122**, **122A** und **122B** sind einstückig mit dem Bodendeck und aus diesem gepreßt. Bei anderen Ausführungsformen können die Abdeckplatte **121**, die Schenkel **123** und **123A** und die Teile **122**, **122A** und **122B** einstückig

und aus Blech gepreßt sein und in dem Boden durch federnde Aufhängung der Schenkel in die Öffnung **10** hinein angebracht sein, bis (nicht gezeigte) Vorsprünge die Abdeckplatte **121** auf einer festen Höhe über der Öffnung **10** sichern.

[0072] Im Betrieb arbeitet die in **Fig. 12** gezeigte Anordnung auf dieselbe Weise wie die, welche unter Bezugnahme auf die **Fig. 4** und **5** beschrieben wurde, mit der Ausnahme, daß die Abdeckplatte **121** in Position über der Öffnung **10** befestigt ist und nicht von dem verhältnismäßig leichteren Fluid angehoben wird.

[0073] Während die Erfindung bezüglich ihrer bevorzugten Beispiele beschrieben worden ist, können andere, unterschiedliche Konstruktionen verwendet werden. Zum Beispiel können die Lochungen mit Ablenkteilen in alle anderen Konfigurationen der Ventilabdeckplatten oder Kappen eingebaut sein, zum Beispiel quadratische, rechteckige, dreieckig oder in anderen Formen, wie für die Spezifikationen des Turmes erforderlich sind. Auch können unterschiedliche Gestaltungen und Anzahl von Lochungen und Ablenkteilen in verschiedene Ventile eingebaut werden. Ferner können die Lochungen mit den Ablenkteilen in verschiedene Ventile eingebaut sein. Darüber hinaus können die Lochungen mit den Ablenkteilen bei anderen herkömmlichen Ventilausgestaltungen angepaßt und verwendet werden, wie zum Beispiel andere Schwimmerventile und andere feste Ventile, wie zum Beispiel Blasenkappen, um den Oberflächenkontakt zwischen den leichteren und schwereren Fluide zu erhöhen und feinere Fluidtröpfchen und -bläschen gemäß Bedarf zu erzeugen.

[0074] Diese und verschiedene andere Modifikationen können vorgenommen werden, ohne den Umfang der Erfindung, wie er durch die anliegenden Ansprüche definiert ist, zu verlassen.

Patentansprüche

1. Fluiddispergiervorrichtung (**18**) mit:
 - a. einer Abdeckplatte (**21**) für eine Bodenöffnung (**10**), wobei die Abdeckplatte mindestens eine Ausströmfluidlochung (**200**, **201**, **202**) enthält;
 - b. Mitteln zum Anordnen der Abdeckplatte über der Bodenöffnung unter Schaffung von Fluidabzugsdurchgängen (**110**) im Betrieb zwischen der Abdeckplatte und einem Bodendeck (**1**) für eine Fluidströmung (**111**), die durch die Bodenöffnung nach oben fließt;
 - c. einem Ausströmfluidablenkteil (**224**, **225**, **226**) für die mindestens eine Fluidlochung, welches die Fluidlochung von einer Seite zur anderen überspannt, um mindestens zwei entgegengesetzt gerichtete Auslässe derart vorzusehen, daß im Betrieb mindestens zwei unterschiedliche Ausströmfluidströme (**222**, **222A**) voneinander weg über eine mittige Zone (**Z**) der Abdeckplatte fließen; und
 - d. wobei jede unterschiedliche Ausströmfluidströmung (**222**, **222A**) eine andere Größe hat als die Fluidströmung (**111**), welche durch die Fluidabzugs-

durchgänge nach oben fließt, und wobei ein Ausströmfluidstrom (222, 222A) zu einem mittigen Abschnitt der Abdeckplatte hin gerichtet ist.

2. Vorrichtung (18) nach Anspruch 1, wobei die Vorrichtung eine bewegliche Ventilanordnung ist und das Mittel zum Anordnen der Abdeckplatte über der Bodenöffnung darunter mindestens zwei Schenkel (23, 23A, 23B) aufweist, die gleitbar in der Bodenöffnung sind und sich in dieser nach unten erstrecken, und für jeden Schenkel mindestens ein Bodenein Griffsvorsprung (230, 230A, 230B) auf dem Schenkel vorgesehen ist, um eine Aufwärtsverschiebung der Abdeckplatte durch nach oben fließendes Fluid zu begrenzen und die Fluidabzugsdurchgänge (110) aufzudecken.

3. Vorrichtung (18) nach Anspruch 2, wobei jede Ausströmfluidströmung (222, 222A) feiner ist als das Fluid, welches durch die Fluidabzugsdurchgänge nach oben strömt, wenn der Ventilaufbau sich in einer ausgefahrenen Position befindet.

4. Vorrichtung (18) nach Anspruch 1, wobei die Vorrichtung ein fester Ventilaufbau ist und das Mittel zum Anordnen der Abdeckplatte (21) über der Bodenöffnung (10) darunter mit dem Bodendeck (1) ein stückige Schenkel (123, 123A, 123B) aufweist, wodurch feste Fluidabzugsdurchgänge bestimmt werden.

5. Vorrichtung (18) nach Anspruch 4, wobei jede Ausströmfluidströmung (222, 222A) feiner ist als das Fluid, welches durch die festen Fluidabzugsdurchgänge nach oben strömt.

6. Vorrichtung (18) nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei das Ablenkeil (224, 225, 226) für das Ausströmfluid im wesentlichen geometrisch identisch zu seiner entsprechenden Ausströmfluidlochung (200, 201, 202) ist, wodurch die Ausströmfluidströmung (222, 222A) gegen ein gerades Durchgehen nach oben begrenzt wird.

7. Vorrichtung (18) nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei das Ablenkeil (224, 225, 226) für das Ausströmfluid eine Rundbuckelbrücke über die Ausströmfluidlochung (200, 201, 202) ist.

8. Vorrichtung (18) nach Anspruch 7, wobei die Rundbuckelbrücke ein Abschnitt der Abdeckplatte (21) ist, der durch Vorsehen von Paaren paralleler Schlitze in der Abdeckplatte und nach oben Pressen des Abschnittes der Abdeckplatte zwischen den Schlitten gebildet wurde, um eine Ausströmfluidlochung (200, 201, 202) zu schaffen, welche darunter zu entgegengesetzt gerichteten Auslässen auf jeder Seite derselben führt.

9. Vorrichtung (18) nach einem vorhergehenden

Anspruch, wobei zwei Ausströmfluidlochungen (200, 201, 202) auf der Abdeckplatte derart vorgesehen sind, daß jede Ausströmfluidlochung ein Ablenkeil für ein Ausströmfluid hat, um zwei unterschiedliche Ausströmfluidströmungen (222, 222A) zu bilden, die über eine Mittelzone (Z) der Abdeckplatte (21) für jede entsprechende Fluidlochung voneinander fort fließen.

10. Vorrichtung (18) nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei drei Ausströmfluidlochungen (200, 201, 202) mit Ablenkeilen (224, 225, 226) versehen sind und bei Draufsicht in einer V-Formation um die Mitte der Abdeckplatte (21) angeordnet sind, wobei die Fluidablenkteile mit Rundbuckelbrücken sich längs parallel beabstandeter Wege erstrecken, wodurch jedes Fluidablenkeil zwei unterschiedliche Ausströmfluidströmungen (222, 222A) bildet, die über eine Mittelzone (Z) der Abdeckplatte für jede entsprechende Fluidlochung voneinander fort fließen.

11. Vorrichtung (18) nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei die Abdeckplatte (21) ferner eine Antihafatasche (24) aufweist.

12. Verfahren zur Schaffung eines Stoffaustauschsystems mit den Schritten:
Vorsehen einer Ventilanordnung (18) mit einer Abdeckplatte (21) und Mitteln zum Positionieren der Abdeckplatte über eine Bodenöffnung (10) in einem Bodendeck (1) des Stoffaustauschsystems, um zwischen der Bodenöffnung und dem Bodendeck einen Fluidabzugsdurchgang (110) zu bilden;
Pertorieren der Abdeckplatte der Ventilanordnung zur Bildung mindestens einer Ausströmfluidlochung (200, 201, 202) in der Abdeckplatte; und
Bilden eines integralen Ablenkeils (224, 225, 226) über der Fluidlochung von einer Seite zur anderen zur Schaffung mindestens zweier entgegengesetzt gerichteter Auslässe derart, daß bei Benutzung mindestens zwei unterschiedliche Ausströmfluidströmungen (222, 222A) über einen mittigen Abschnitt (Z) der Abdeckplatte voneinander weg fließen, wobei jede unterschiedliche Ausströmfluidströmung (222, 222A) eine andere Größe hat als eine Fluidströmung (111), welche durch den Fluidabzugsdurchgang (110) nach oben fließt, und wobei eine Ausströmfluidströmung (222, 222A) zu einem Mittelabschnitt der Abdeckplatte gerichtet wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei das Mittel zum Positionieren der Abdeckplatte (21) über der Bodenöffnung (10) durch mindestens zwei Schenkel (123, 123A, 123B) geschaffen ist, die mit der Abdeckplatte einstückig sind und in der Bodenöffnung gleitbar sind.

14. Verfahren nach Anspruch 12, wobei das Mittel zum Positionieren der Abdeckplatte (21) über der

Bodenöffnung (10) durch einstückige und feste Schenkel gebildet ist, die an der Abdeckplatte des Bodendecks (1) angebracht sind.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei drei Ausströmfluidlochungen (200, 201, 202) in der Abdeckplatte (21) in einer V-Formation gebildet sind und jede der Fluidlochungen mit Fluidablenkteilen (224, 225, 226) darüber versehen ist, wodurch jedes Ablenkteil einen feineren Fluidfluß über den mittleren Abschnitt (Z) der Abdeckplatte richtet.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, ferner mit dem Bilden einer Antihhaftlasche (24) auf der Abdeckplatte (21).

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

1/9

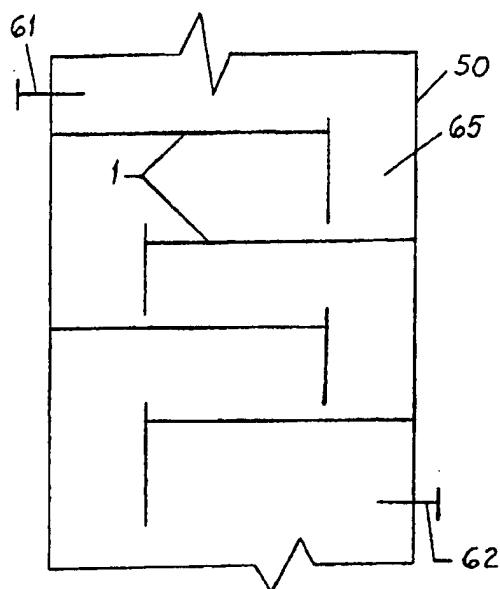


FIG. 1

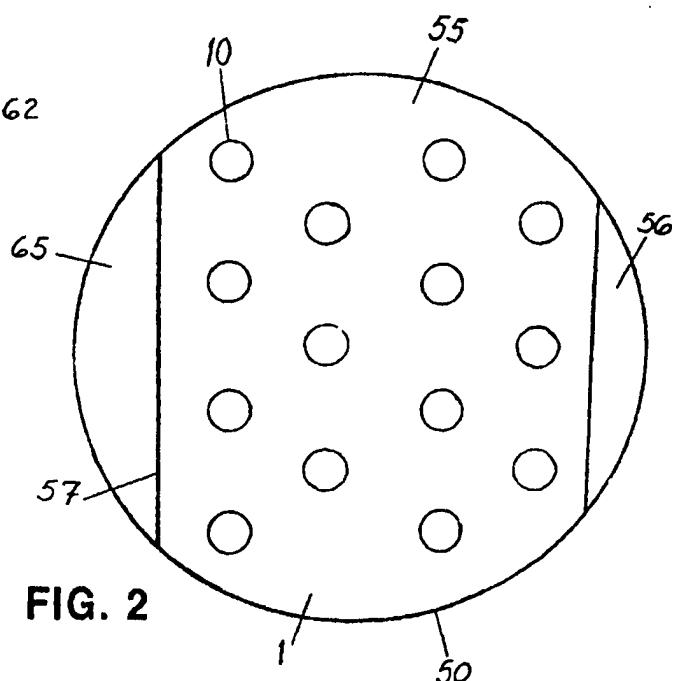


FIG. 2

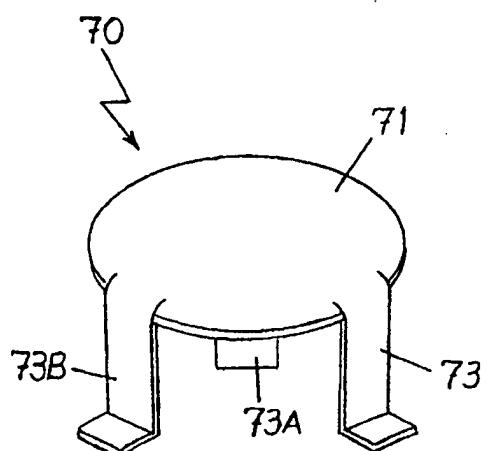


FIG. 3

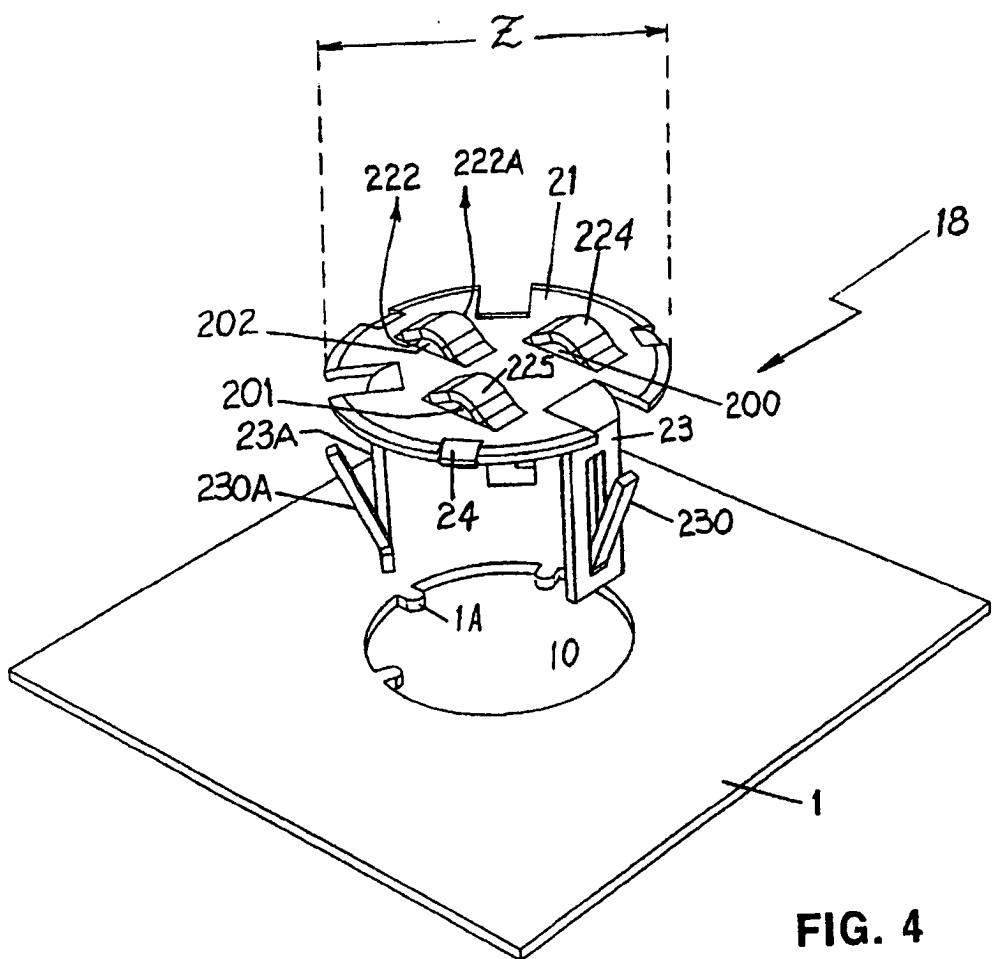


FIG. 4

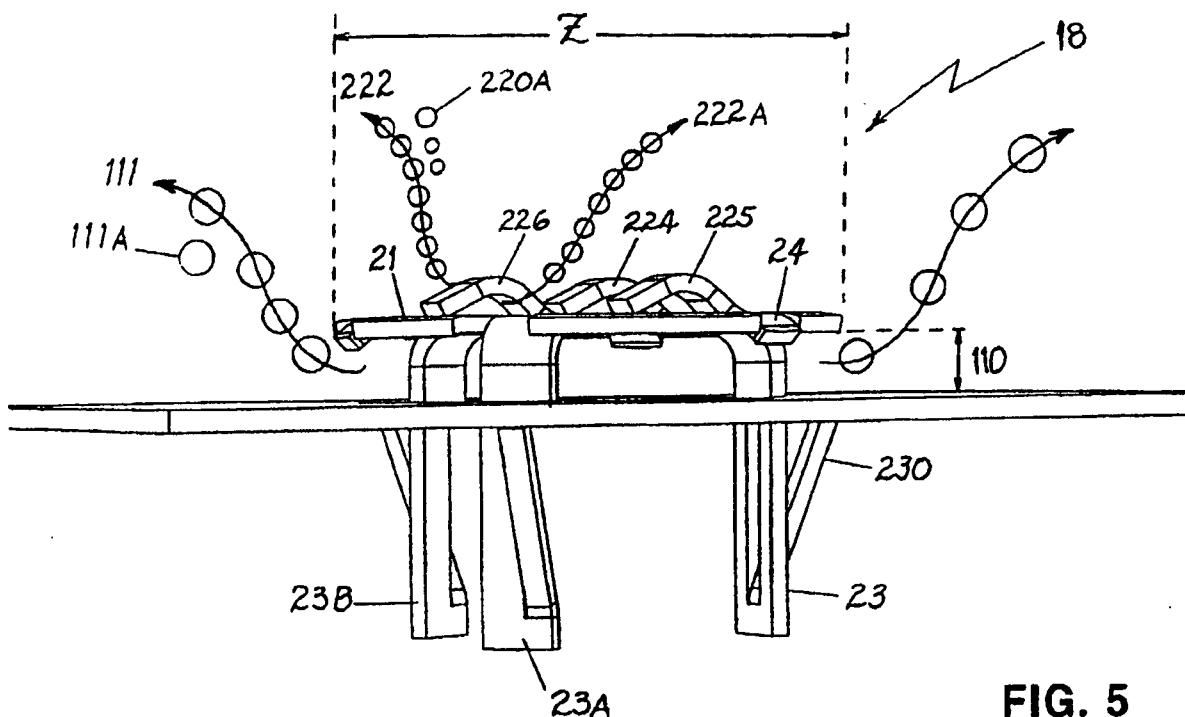


FIG. 5

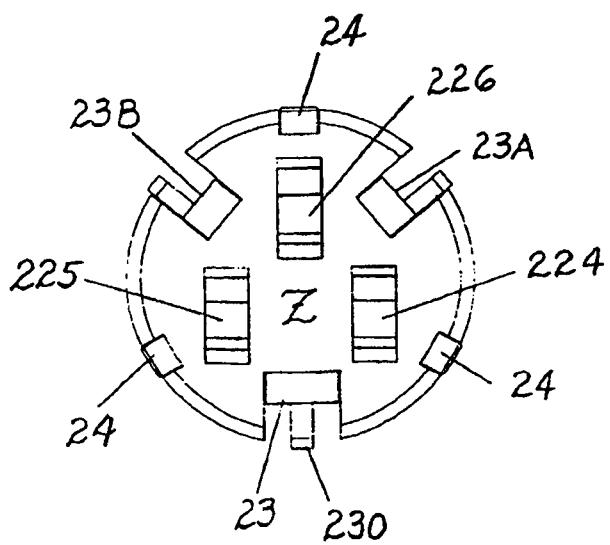


FIG. 6

Vergleich des Wirkungsgrades für unterschiedliche Böden

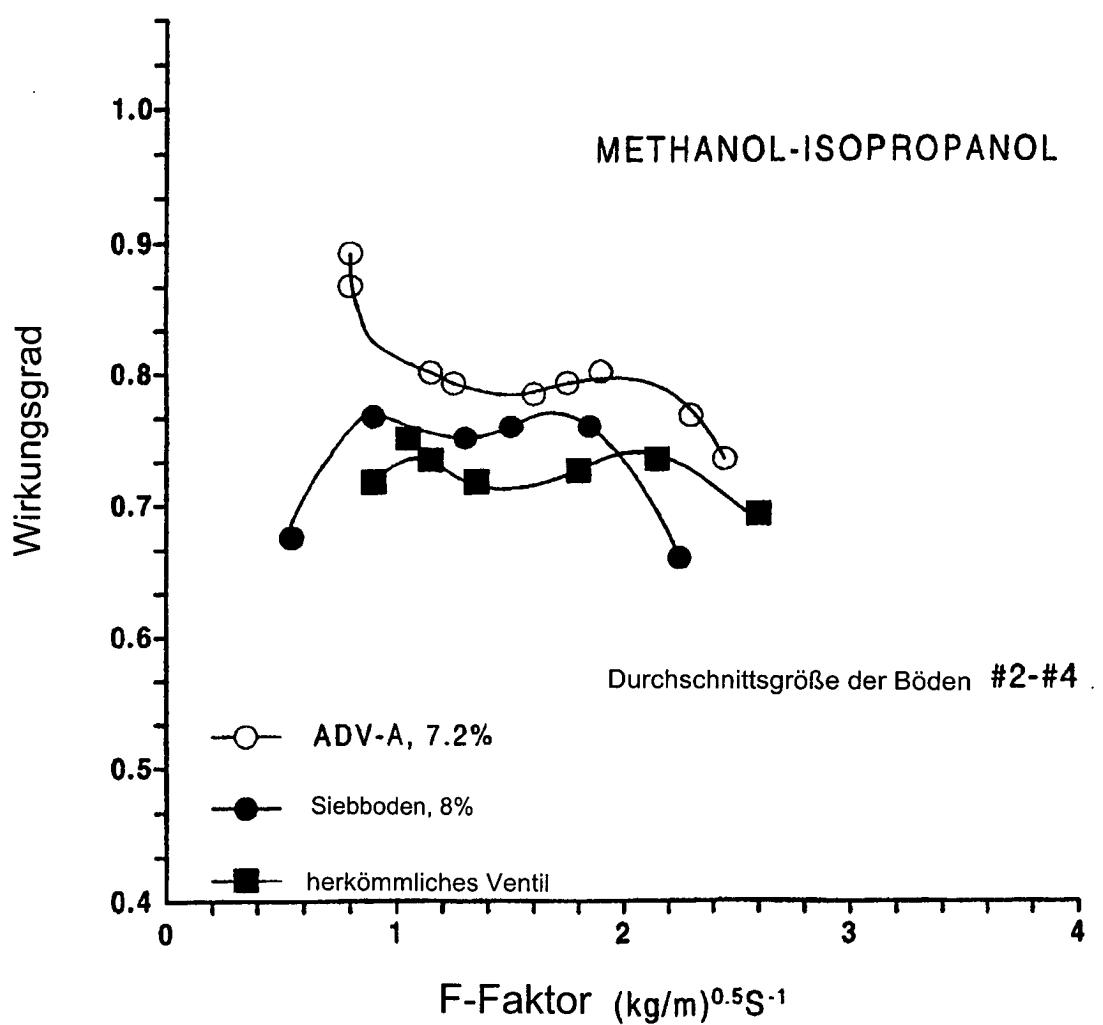


FIG. 7

Vergleich des Eintrages für unterschiedliche Böden

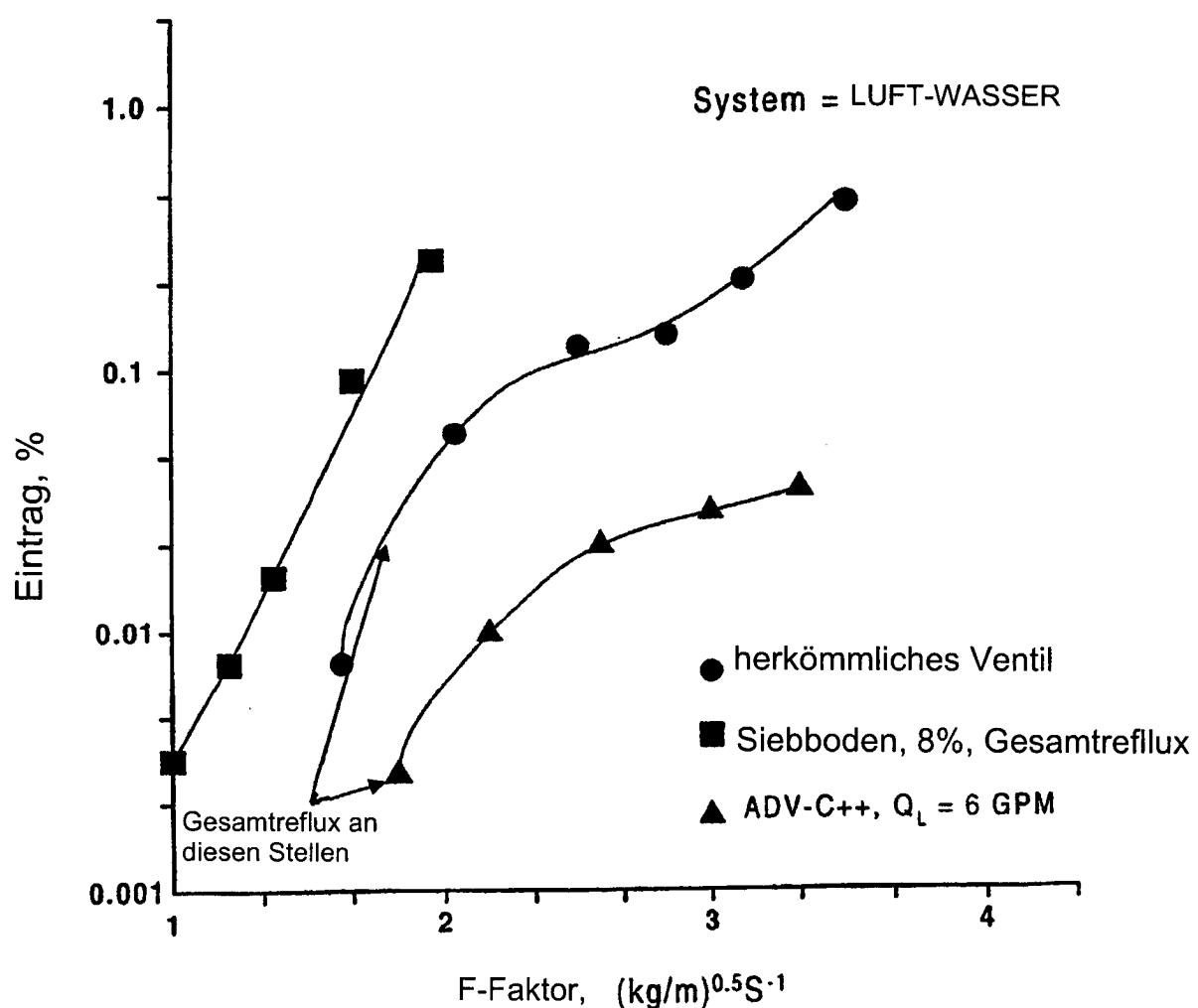


FIG. 8

Vergleich des Eintrages für unterschiedliche Böden

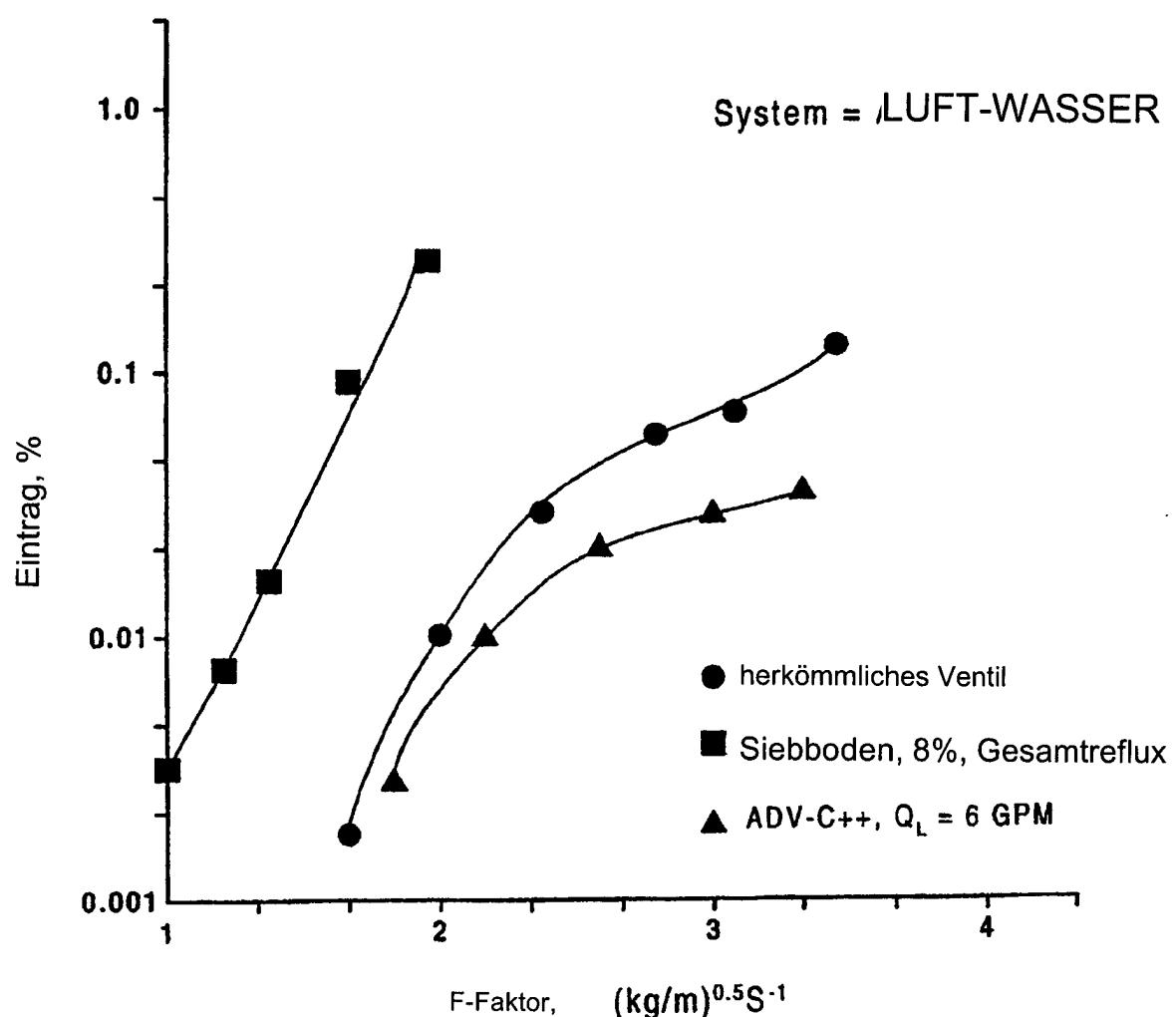


FIG. 9

Vergleich des Druckabfalles
für Ventilböden

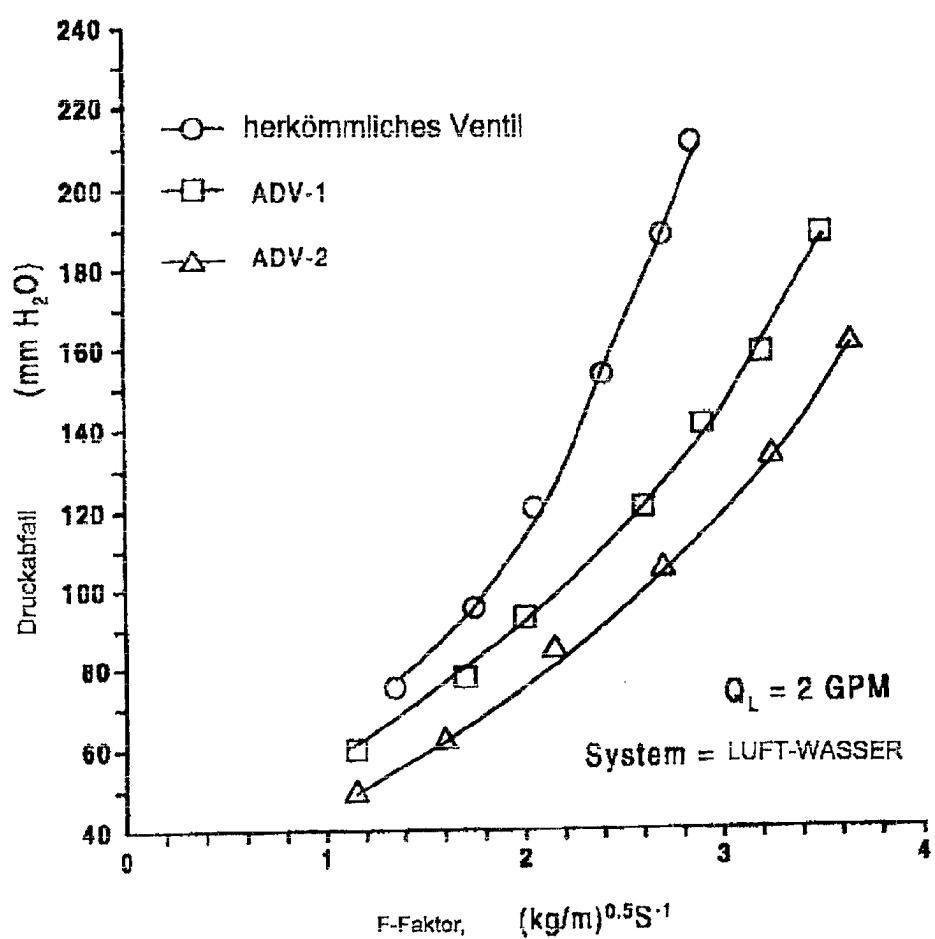


FIG. 10

Vergleich des Druckabfalles für Ventilböden

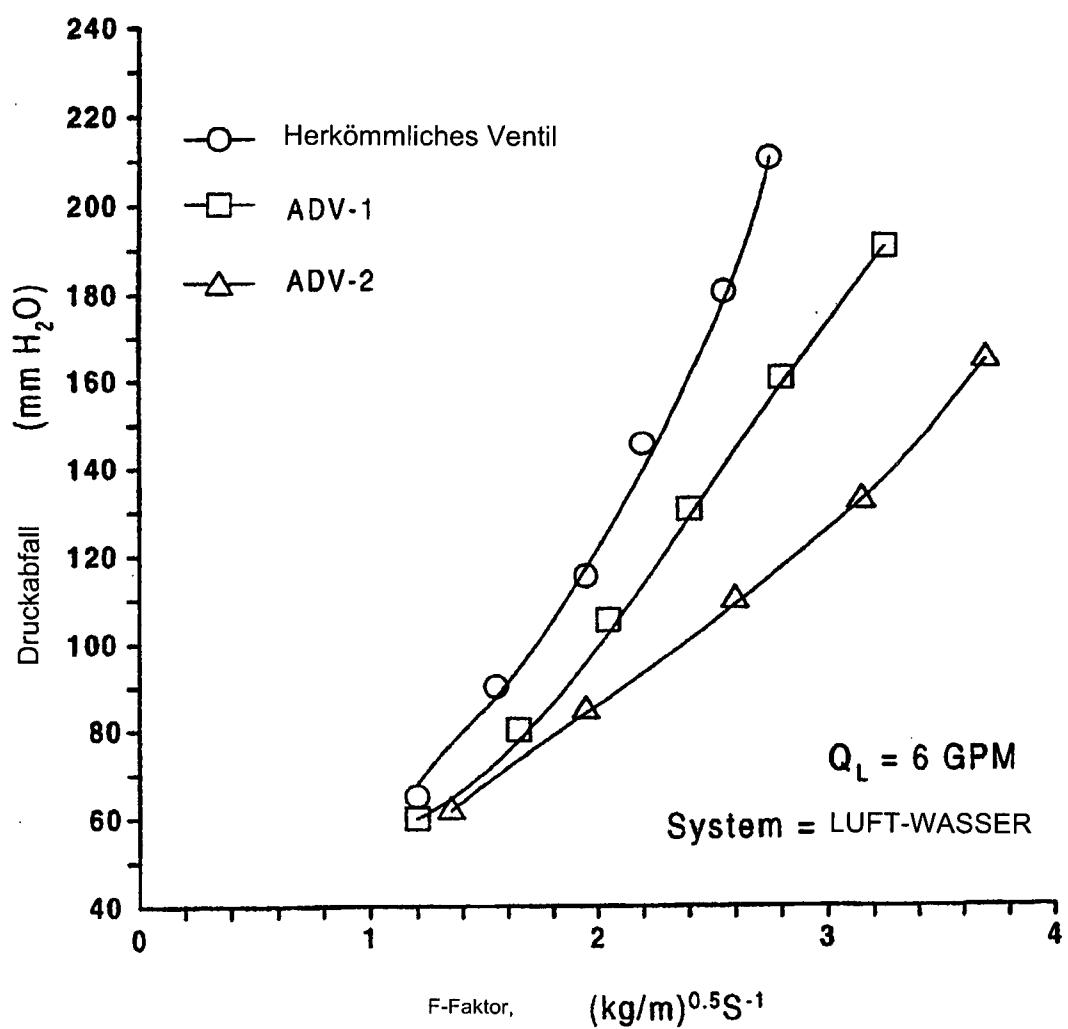


FIG. 11

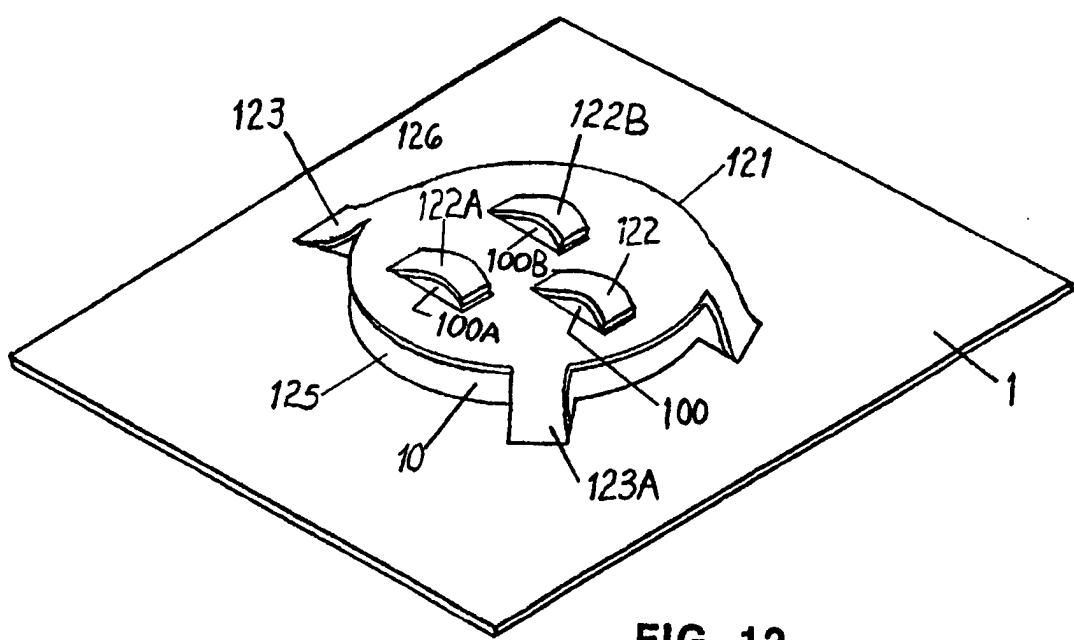


FIG. 12