DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 139 995

Wirtschaftspatent
Teilweise aufgehoben gemäß § 6 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

				Int. Cl.[3]	
(11)	139 995	(45)	25.03.81	3(51)	B 01 D 3/22 B 01 D 3/14
(21)	WP B 01 D / 208 972	(22)	09.11.78		
(44)[1]	06.02.80				

(71) siehe (72)

(72) Hoppe, Klaus, Dr.-Ing.; Müller, Jürgen, Dipl.-Ing.; Keller, Jürgen, Dipl.-Ing.; Kulbe, Bernd, Dr.-Ing.; Lessig, Klaus, Dipl.-Ing.; Berlin, Christian, Dipl.-Ing.; Danke, Eckhard, Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) Siegfried Förster, VEB Germania Karl-Marx-Stadt, VEB Chemieanlagenbaukombinat Leipzig-Grimma, 9054 Karl-Marx-Stadt, PSF 162

(54) Stoffaustauschkolonne

10 Seiten

[1] Ausgabetag der Patentschrift für das gemäß § 5 Absatz 1 ÄndG zum PatG erteilte Patent

a) Titel der Erfindung

Stoffaustauschkolonne

b) Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Stoffaustauschkolonne, die aus einer oder mehreren Kontaktzonen besteht. Die Kontaktzonen sind ausschließlich mit geordneten Packungen bestückt.
Derartige Kolonnen werden vorzugsweise in der chemischen Verfahrenstechnik eingesetzt, bei denen die Dampfbelastung über die Höhe einer Kontaktzone einer größeren aber kontinuierlichen Änderung unterliegt.

c) Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Gemäß US-Patent Nr. 3 959 419 ist ein Flüssigkeits-Dampf-Kontaktverfahren mit dazugehöriger Einrichtung in Form einer Kolonne bekannt. Die Einrichtung ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einer oder mehreren Kontaktzonen besteht, wobei jede mit einer Anzahl von Gridlagen und einer daran unmittelbar angrenzenden Füllkörperschüttung versehen ist.
Diese bekannte Lösung hat den Nachteil, daß durch die Kombination einer ungeordneten mit einer geordneten Füllung Stoffaustauschelemente mit unterschiedlicher Arbeitscharakteristik kombiniert werden. Das hat zur Folge, daß das Fahrverhalten der Kolonne über den an

industrielle Kolonnen gestellten Belastungsbereich nicht für beide Füllungen optimal gewährleistet wird. Zum Beispiel weisen die unterschiedlichen Füllungen einen voneinander divergierenden Verlauf der Trennwirksamkeit in Abhängigkeit von den Flüssigkeits- und Gasbelastungen auf.

Auch bezüglich der Flüssigkeitsverteilung wirkt sich die Kombination von Füllungen unterschiedlicher Struktur und Wirkungsweise negativ aus, d.h. daß durch die Flüssigkeitsverteilungseigenschaften der oberen Füllung das Flüssigkeitsverteilungsprofil für die jeweils darunterliegende Füllung vorgegeben wird, jedoch nicht optimal für diese ist.

Durch die verhältnismäßig grobe Struktur der Packung besteht der Nachteil, daß Füllkörper aus der darüberliegenden Schüttung in die grobe Packungsstruktur eindringen. Dieser Nachteil tritt verstärkt auf bei Stoffaustauschkolonnen mit stoßweiser Belastung und bei Fibrationseinwirkung. Durch das Eindringen von Füllkörpern in die Packung wird in diesem Bereich das Lückenvolumen unkontrolliert reduziert. Das hat zur Folge, daß der Druckverlust ansteigt und bei stark reduziertem Lückenvolumen örtlich Stauerscheinungen in den Kontaktzonen auftreten.

d) Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer mit Packungen versehene und in eine oder mehrere Kontaktzone/n unterteilte Stoffaustauschkolonne, bei der über die gesamte Höhe der Kontaktzone/n optimale Arbeitsbedingungen für die Füllung geschaffen werden zur Erreichung eines minimalen Druckverlustes bei gleichzeitig hoher Trennwirksamkeit.

e) Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine zweckentsprechende abgestufte Anpassung der Packung an die sich

über die Höhe einer Kontaktzone ändernden Dampf- und Flüssigkeitsbelastungen zu realisieren bei Vermeidung von örtlichen Strömungsengpässen und bei Erreichung der notwendigen Gleichverteilung der Flüssigkeit innerhalb jeder Kontaktzone.

Dies wird im wesentlichen dadurch erreicht, daß die gesamte Füllung einer Kontaktzone aus mehreren, jedoch mindestens drei sich unmittelbar angrenzenden Packungen mit unterschiedlicher Geometrie, jedoch gleichem strukturellen Grundaufbau besteht. Dabei sind in Abhängigkeit von den Dampf- und Flüssigkeitsbelastungen die die Belastbarkeit beeinflussenden konstruktiv geometrischen Größen so abgestuft, daß der freie Strömungsquerschnitt den Belastungen angepaßt ist und daß jede Packung im optimalen Belastungsbereich arbeitet.
Eine besondere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die sich innerhalb einer Kontaktzone unmittelbar angrenzenden Packungen in einem rechten Winkel zueinander versetzt angeordnet sind. Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, daß die Packungen im oberen Teil jeder Kontaktzone im Bereich der Kolonnenwand so gestaltet und angeordnet sind, daß durch sie ein gleichmäßiges Flüssigkeitsprofil für die angrenzenden Packungen erreicht wird.

f) Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Das Ausführungsbeispiel bezieht sich auf die Hochleistungsaustauschpackung für Kolonnen gemäß DL-PS Nr. 82 457.
Die zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: Teilschnitt aus einer Stoffaustauschkolonne mit Darstellung von zwei Kontaktzonen.

Fig. 2: Graphische Darstellung des Belastungsverlaufes über die in Fig. 1 dargestellten zwei Kontaktzonen und der Belastungsabstufung der Packungen gemäß Fig. 1.

Die erfindungsgemäße Stoffaustauschkolonne besteht aus mehreren Kontaktzonen, von denen in Fig. 1 die Kontaktzonen 1 und 2 dargestellt sind. Entsprechend des in Fig. 2 gezeigten Verlaufs der Belastung über die Höhe der Kontaktzone 1 setzt sich diese aus drei Packungen 3, 4 und 5 zusammen. Diese Packungen 3, 4, 5 weisen bei gleichem Grundaufbau eine unterschiedliche Geometrie auf.

Aus dem in Fig. 2 dargestellten Verlauf der Belastung über die Höhe der Kontaktzone 1 ist erkennbar, daß die Belastung in Richtung des aufsteigenden Dampfstromes kontinuierlich abnimmt. Diesem Belastungsverlauf Rechnung tragend, weist die unterste Packung 5 den größten freien Strömungsquerschnitt auf. Die darüberliegende Packung 4 hat gegenüber der Packung 5 einen kleineren freien Strömungsquerschnitt. Die Reduzierung von Packung zu Packung setzt sich in Richtung der aufsteigenden Dampfströmung fort.
Diese Reduzierung des freien Strömungsquerschnittes von Packung zu Packung wird realisiert durch Variation von Breite und Höhe der Einzelelemente der Packungen, der Größe und Anzahl der zusätzlichen Gasdurchtrittsöffnungen, durch Einsatz von perforiertem Grundmaterial mit unterschiedlichem Öffnungsverhältnis und verschiedener Materialdicke, sowie durch unterschiedliche Anordnungsrichtung der Durchtrittsöffnungen im Grundmaterial der Einzelelemente 8.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Kontaktzone 1 ist die Reduzierung des freien Strömungsquerschnittes von Packung zu Packung realisiert durch Variation von Breite und Höhe

der Einzelelemente sowie von Größe und Anzahl der zusätzlichen Gasdurchtrittsöffnungen 9.
Die Kontaktzone 2 in Fig. 1 hat im Gegensatz zur Kontaktzone 1 vier Packungen 10, 11, 12, 13. Diese vier Packungen sind notwendig, um eine gute Anpassung an den in Fig. 2 für die Kontaktzone 2 dargestellten Verlauf der Belastung über die Höhe der Kontaktzone 2 zu gewährleisten. Damit soll dokumentiert werden, daß die Anzahl der Packungen innerhalb einer Kontaktzone bestimmt wird durch den zwischen Eingang und Ausgang einer Kontaktzone vorhandenen Belastungsunterschied und den Belastungsverlauf über die Höhe der jeweiligen Kontaktzone.

Bei den Packungen 3 und 4 sind die Randelemente 6 so gestaltet, daß zur Erzielung einer gleichmäßigen Flüssigkeitsverteilung über die Höhe der gesamten Kontaktzone und den Kolonnenquerschnitt die Flüssigkeit aus dem Bereich der Kolonnenwand in Richtung Kolonnenmitte geführt wird. Dabei sind die äußeren Flanken der Randelemente 6 schräg nach oben zur Kolonnenwand hin gerichtet und haben keine zusätzlichen Durchtrittsöffnungen 9.

Die Erreichung dieses Zieles wird außerdem durch die Anpassung des Flüssigkeitsverteilers 7 an die Flüssigkeitsselbstverteilungseigenschaften insbesondere der Packungen 3 und 4 unterstützt. Beispielsweise wird die Anpassung durch eine Konzentration der Verteilungspunkte im Bereich der Kolonnenmitte erreicht.
Die Packungen 3, 4 und 5 sind rechtwinklig zueinander versetzt angeordnet. Dadurch wird vermieden, daß die Einzelelemente der Packungen an ihrer Auflage ineinanderdringen. Verfahrenstechnisch vorteilhaft wird an diesen versetzten Packungen und den nur punktweisen Berührungen an den Auflagestellen durch die zahlreichen Abrißkanten eine Umverteilung der Flüssigkeit und eine Kontaktflächenerneuerung erreicht.

Die erfindungsgemäße Lösung ist auch einsetzbar für verfahrenstechnische Prozesse, bei denen im Gegensatz zum hier erläuterten Ausführungsbeispiel der Volumenstrom des Dampfes in Richtung der Dampfströmung beim Passieren einer Kontaktzone zunimmt.

Der entscheidende technisch-ökonomische Vorteil der Erfindung besteht darin, daß eine Reduzierung des erforderlichen Kolonnendurchmessers, eine Verminderung der je Kontaktzone zur Realisierung der Trennaufgabe notwendigen Packungshöhe und eine Senkung des für die Gesamtprozeßrealisierung notwendigen Druckverlustes erreicht wird.

E r f i n d u n g s a n s p r u c h

1. Stoffaustauschkolonne, die mit Füllungen bestückt ist und aus einer oder mehreren Kontaktzone/n besteht, wobei jede Kontaktzone unterteilt ist in sich unmittelbar angrenzende Füllungen, dadurch gekennzeichnet, daß die gesamte Füllung einer Kontaktzone (1) aus mehreren, jedoch mindestens drei sich unmittelbar angrenzenden Packungen (3; 4; 5) mit unterschiedlicher Geometrie jedoch gleichem strukturellen Grundaufbau besteht, wobei in Abhängigkeit von den Dampf- und Flüssigkeitsbelastungen die die Belastbarkeit beeinflussenden konstruktiv geometrischen Größen so abgestuft sind, daß der freie Strömungsquerschnitt den Belastungen angepaßt ist und daß jede Packung (3; 4; 5) im optimalen Belastungsbereich arbeitet.

2. Stoffaustauschkolonne nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren Flanken der Randelemente (6) schräg nach oben zur Kolonnenwand hin gerichtet angeordnet sind und keine zusätzlichen Durchtrittsöffnungen (9) haben.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Fig. 1

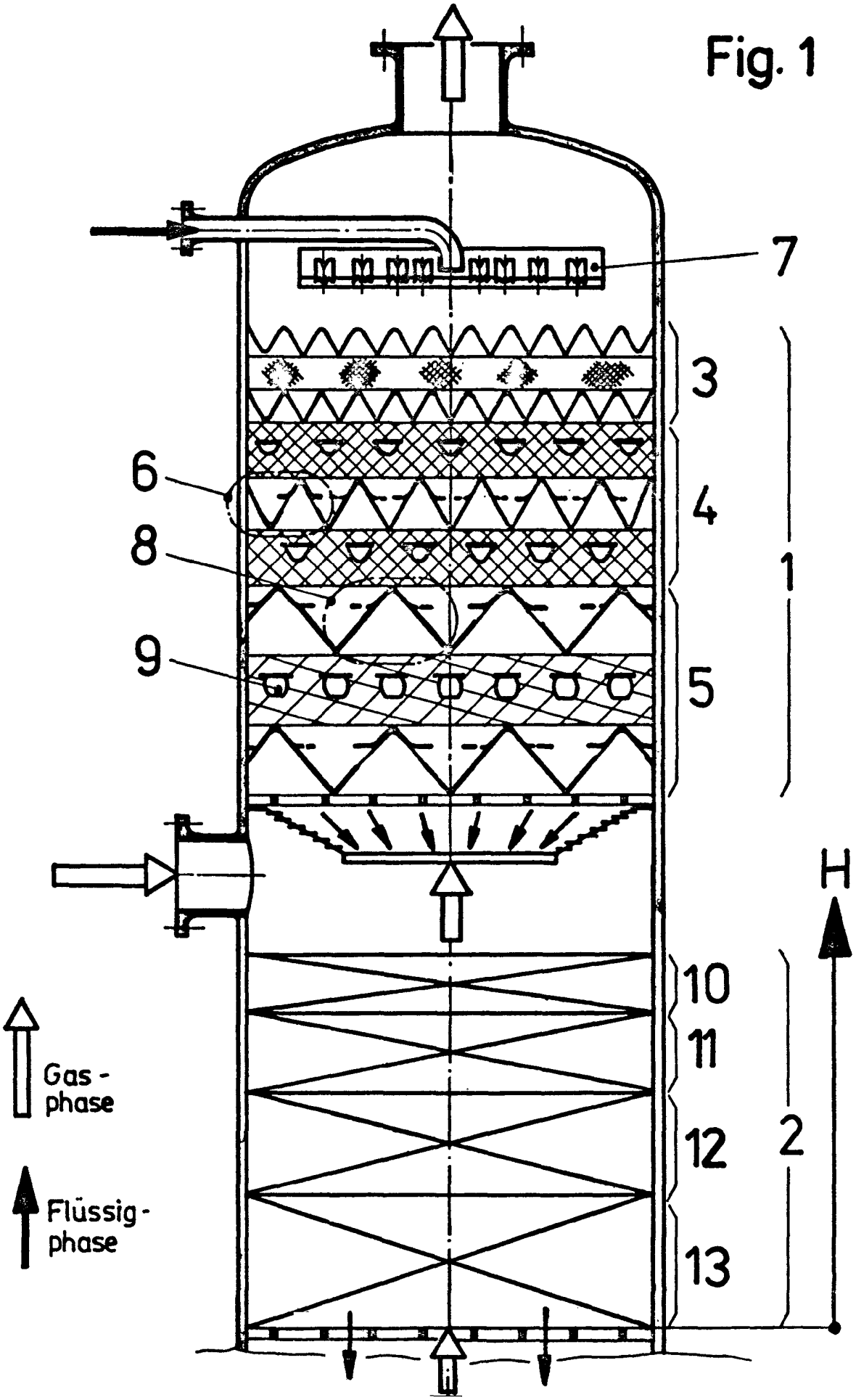
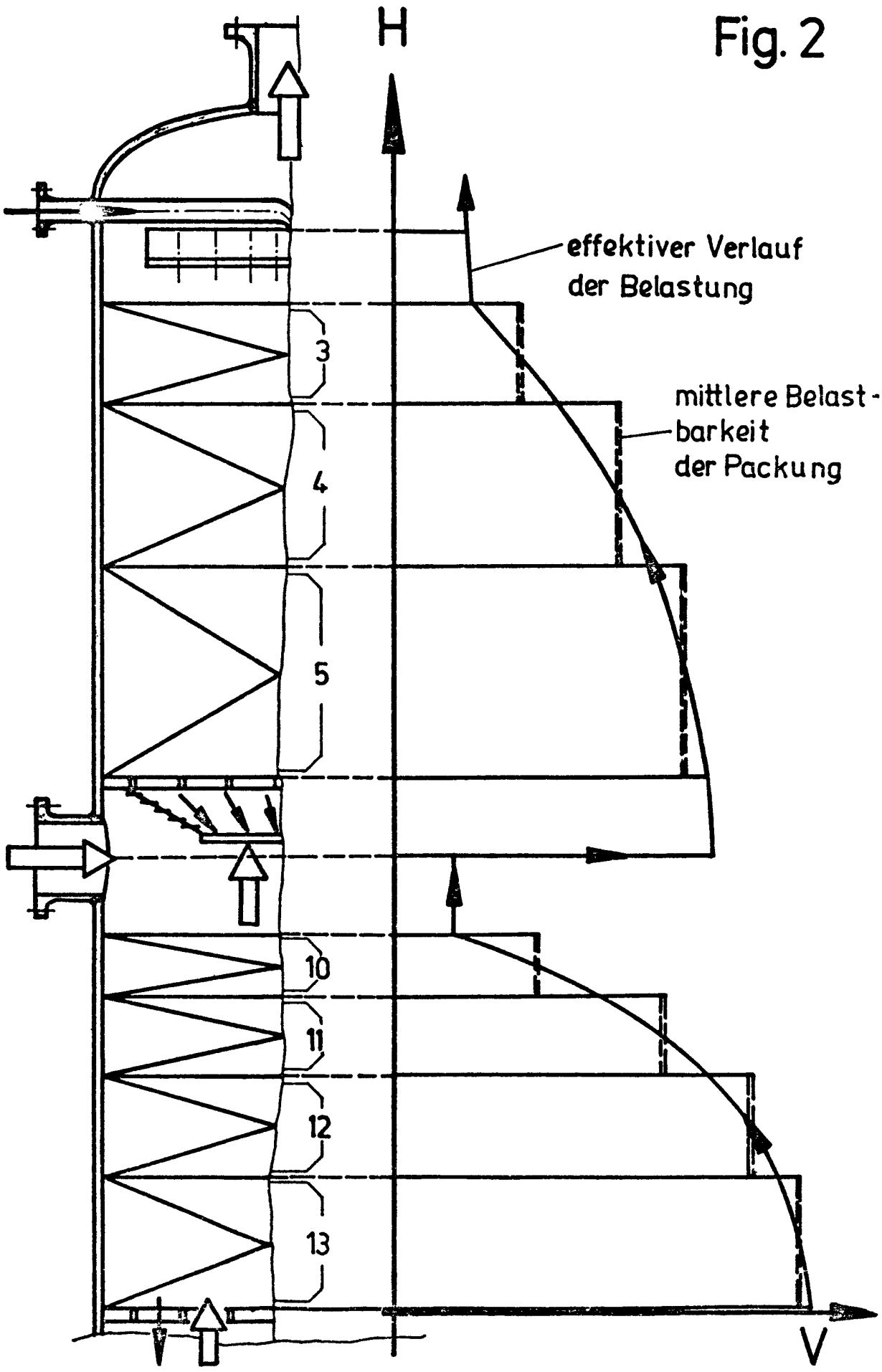


Fig. 2


H
effektiver Verlauf
der Belastung
mittlere Belast-
barkeit
der Packung
3
4
5
10
11
12
13
V