

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Bei der Herstellung von Schäumen nach dem Hochdruckmischsystem werden mit hohem Druck Mischkomponenten in eine Mischkammer gespritzt deren Strahlen sich gegenseitig durchdringen und somit eine Mischung entsteht. Verunreinigungen in den Mischkomponenten führen zur Verstopfung der Mischdüsen und somit zu einem undefinierten Mischungsverhältnis.

[0002] Bei aushärtbaren Gemischen werden Ablagerungen an der Mischkammerwand aufgebaut die bei einer Mischungsunterbrechung durch einen Kolbenhub von der Mischkammerwand entfernt wird.

[0003] Bei einem Niederdruckmischsystem werden durch einen Rotor die Mischkomponenten in einer Mischkammer miteinander vermischt. Der Rotor führt neben seiner Eigendrehung eine Umlaufbewegung aus.

[0004] Werden die ausgehärteten Schäume zur Isolation genutzt kann bei den Niederdrucksystemen durch ein kleineres Schaumgewicht und deutlich bessere λ -Werte etwa 50% der Mischkomponenten bei gleichen Isolationswerten eingespart werden. Zusätzlich wird das zu isolierende Nutzvolumen vergrößert oder die Außenabmessungen der Isolierung verkleinert. Auch Verunreinigungen in den Mischkomponenten führen zu keiner Störung.

[0005] Durch den geringen Energieeintrag beim Niederdruckmischen eignet sich dies auch zum Beimischen von Pentan. Dies führt nochmals zu einer Verbesserung der λ -Werte.

[0006] Niederdruck Mischkopf EP2271421 ist für den vertikalen Materialauschnitt konzipiert und für den Dauerbetrieb ausgelegt. Durch die exzentrische Lagerung und der konischen Form des Rotors verändert sich das Verhältnis der Relativgeschwindigkeiten entlang der Berührlinie von Rotor- und Exzenterbewegung.

[0007] Ziel der Erfindung ist neben der Produktion von hochwertigen Schäumen auch Gemische mit flüssigen und pastösen Mischkomponenten mit festen und gasförmigen Komponenten, lageunabhängig, im Dauerbetrieb und zur Mischung von einzelnen Portionen.

[0008] Diese Aufgabe wird durch einen Niederdruckmischer nach Anspruch 1 bis 4 und Mischverfahren nach Anspruch 5 bis 8 erfüllt.

[0009] Die Lageunabhängigkeit wird erreicht durch die Nutzung eines Verdrängermediums (z.B. Luft), bei unterbrochenen Mischkomponenten Zufuhr und laufender Rotor- und Taumelbewegung

[0010] Im Lagerbereich kann auch durch einen Überdruck bei einem vertikalen Austritt nach oben die Lagerung frei von den Mischkomponenten gehalten werden.

[0011] Bei der Mischung mit festen Mischkomponenten soll die Relativgeschwindigkeit entlang der Berührlinie aus der Drehbewegung des Rotors und der Taubelbewegung gleich sein. Dadurch wird durch die Keilform ein Druck aufgebaut.

[0012] Das Verhältnis von Rotordrehzahl n_R zur Drehzahl der Taumelbewegung n_T sollte

$$n_R = d_M / d_R \times n_T$$

sein damit die Berührlinie frei von festen Mischkomponenten gehalten wird.

[0013] Dies wird durch eine konische Form von Rotor- und Mischkammer erreicht, bei dem sich die Mittellinien von Rotorachse und Mischkammer und den Mantellinien des Rotors in einem Punkt schneidet, dem Taumelpunkt.

(Fig.1) mit A als Mischbereich
B als Taumelpunkt
C als Lagerbereich

$$B/A \neq \infty$$

[0014] Die Vermischung erfolgt durch eine Wirbelbildung, die durch die Taumelbewegung ihre Lage verändert und durch die Haftung an Mischkammer- und Rotoroberfläche eine homogene Mischung ergibt.

[0015] Auch andere Rotorformen sind möglich aber mit deutlich höheren Rotordrehzahlen und höherem Energieeintrag.

[0016] Soll die Mischung über einen Abstand durch eine kleine Öffnung in einen Hohlraum eingebracht werden, dann soll der Austrittsstrahl eine möglichst runde Form haben. Dies kann z.B. durch eine ballige Form erreicht werden bei dem das Ende von Mischkammer und Rotor gleich ist. (Fig 2)

[0017] Durch Tangentenhilfspunkte (h_1 , h_2 usw.) welche entlang der Rotormittellinie kontinuierlich verlaufen kann diese Form gebildet werden die guten Mischergebnisse aufweist. Für feste Mischkomponenten ist diese Form nicht geeignet.

[0018] Bei der balligen Form soll durch den grossen Durchmesser-Unterschied von Rotor und Mischkammer die Drehzahl des Rotors deutlich höher sein.

[0019] Bei der Zumischung von gasförmigen Mischkomponenten kann z.B. bei CO_2 ein Entzündbarkeit des Schaumes reduziert werden.

[0020] Der Taumelpunkt kann vor der Auslassöffnung aber auch hinter dem Antriebsbereich liegen.

[0021] Ist der Taumelpunkt vor der Auslassöffnung entsteht eine gedrungene Bauform.

[0022] Liegt der Taumelpunkt im Antriebsbereich oder dahinter entsteht eine schlanke Bauform mit der durch kleine Öffnungen in einen Hohlraum eingetaucht werden kann und der Aufschäumvorgang an der hintersten Position beginnt und durch eine Verlagerung der Position des Mixers bewegt wird (z.B. zum Ausschäumen von Karosserieteilen).

[0023] Dadurch kann die verdrängte Luft durch die Öffnung entweichen und Lufteinschlüsse im Schaum verhindert werden.

[0024] Ansicht A von Fig. 1 und Fig. 2 zeigt die unterschiedliche Form im Austrittsquerschnitt bei konischen

und balligen Rotor mit der Auswirkung auf den Austrittsstrahlquerschnitt.

[0025] Fig. 3 zeigt Mischkomponentenanschlüsse bei den verschiedenen Mischvarianten und eine mögliche Ausführung des Abschaltmodus.

[0026] Einlass D für höherviskose Mischkomponenten wahlweise mit Beimischung von festen und / oder gasförmigen Mischkomponenten.

[0027] Einlass F für niederviskose Mischkomponenten mit gasförmigen Mischkomponenten.

[0028] Fig. 4 zeigt mit Anschluss F eine Möglichkeit den Antriebsbereich frei von Mischkomponenten zu halten.

[0029] Anschluss P1a zeigt eine Möglichkeit mit einem gasförmigen Verdrängermedium und einem Druckspeichervolumen V in Anschluss G den Inhalt der Mischkammer am Ende einer Mischung zu entleeren.

[0030] Anschluss P2b eine Möglichkeit mit einem flüssigen Verdrängermedium und einem Druckspeichervolumen V in Anschluss G den Inhalt der Mischkammer am Ende einer Mischung zu entleeren.

[0031] Fig. 5 zeigt eine Ausführung von einem Mischer mit einem Zuführbereich, einem Mischbereich und einem Austrittsbereich mit mehreren Auslassöffnungen bei dem das Material im Auslassbereich V2 aus Antihafmaterial besteht.

Patentansprüche

1. Niederdruckmischsystem und Mischverfahren von flüssigen bzw. pastösen mit gasförmigen und festen Mischkomponenten mit einer Mischkammer, mit zumindest zwei Einlassöffnungen und zumindest einer Auslassöffnung in dem ein schräg stehender Rotor die zu mischenden Komponenten durch seine Umdrehungsgeschwindigkeit vermischt und neben seiner eigenen Umdrehung eine Taumelbewegung um einen Taumelpunkt ausführt und die Mischkammer von den zu mischenden Komponenten durchströmt wird **dadurch gekennzeichnet, dass** der Taumelpunkt sich außerhalb der Mischkammer befindet und der Schnittpunkt bzw. der kleinste Abstand von Mischkammermittellinie und Rotormittellinie ist.
2. Niederdruckmischsystem nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material von Rotor und Mischkammer zumindest von einer Mischkomponente eine gute Haftung aufweist.
3. Niederdruckmischsystem nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** im Mischbetrieb die Rotorform und die Mischkammerform im Mischbereich eine durchgehende Berührlinie aufweist.
4. Niederdruckmischsystem nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auslass den kleinsten Durchmesser der Mischkammer aufweist.

5. Mischverfahren nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lagerbereich einen Überdruck aufweist, dessen Größe abhängig von der Lage der Auslassöffnung und der Strömungsverluste in der Mischkammer ist.
6. Mischverfahren nach Anspruch 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** am Ende des Mischvorganges bei unterbrochener Mischkomponentenzufuhr und laufender Taumel- und Rotorbewegung ein Verdrängermedium (z. B. Luft) druck- und geschwindigkeitsabhängig den Mischkammerinhalt entleert.
7. Mischverfahren nach Anspruch 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdrängermediumspeicher auf das Volumen des Mischkammervolumen abgestimmt ist.
8. Mischverfahren nach Anspruch 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austrittsrichtung der Mischung durch den Druck im Verdrängermediumspeicher eingestellt werden kann.
9. Mischverfahren nach Anspruch 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** Abhängig von der Viskosität des Gemisches und der örtlichen Umdrehungsgeschwindigkeit durch den keilförmigen Verlauf beidseitig der Berührlinie ein Druck aufgebaut wird.
10. Mischverfahren nach Anspruch 9 **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer verjüngenden Form von Rotor und Mischkammer entlang der Berührlinie zum Auslass hin sich der Druck verkleinert und dadurch eine Strömung im berührliniennahen Material zum Auslass hin unterstützt.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Niederdruckmischsystem von flüssigen bzw. pastösen mit gasförmigen und festen Mischkomponenten mit einer Mischkammer, mit zumindest zwei Einlassöffnungen und zumindest einer Auslassöffnung in dem ein schräg stehender Rotor die zu mischenden Komponenten durch seine Umdrehungsgeschwindigkeit vermischt und neben seiner eigenen Umdrehung eine Taumelbewegung um einen Taumelpunkt ausführt und die Mischkammer von den zu mischenden Komponenten durchströmt wird **dadurch gekennzeichnet, dass** der Taumelpunkt sich außerhalb der Mischkammer befindet und der Schnittpunkt von Mischkammermittellinie und Rotormittellinie ist und **dass** im Mischbetrieb die Rotorform und die Mischkammerform im Mischbereich eine durchgehende Berührlinie aufweist.
2. Niederdruckmischsystem nach Anspruch 1 **da-**

durch gekennzeichnet, dass das Material von Rotor und Mischkammer zumindest von einer Mischkomponente eine gute Haftung aufweist.

3. Niederdruckmischsystem nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auslass den kleinsten Durchmesser der Mischkammer aufweist. 5
4. Niederdruck Mischsystem nach Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lagerbereich einen Überdruck aufweist, dessen Größe abhängig von der Lage der Auslassöffnung und der Strömungsverluste in der Mischkammer ist. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

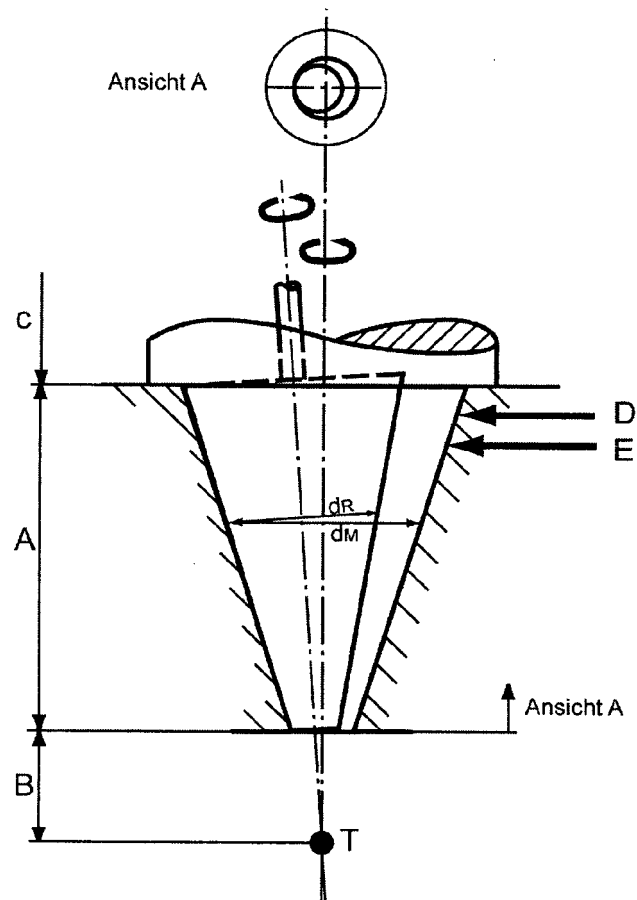


Fig. 2

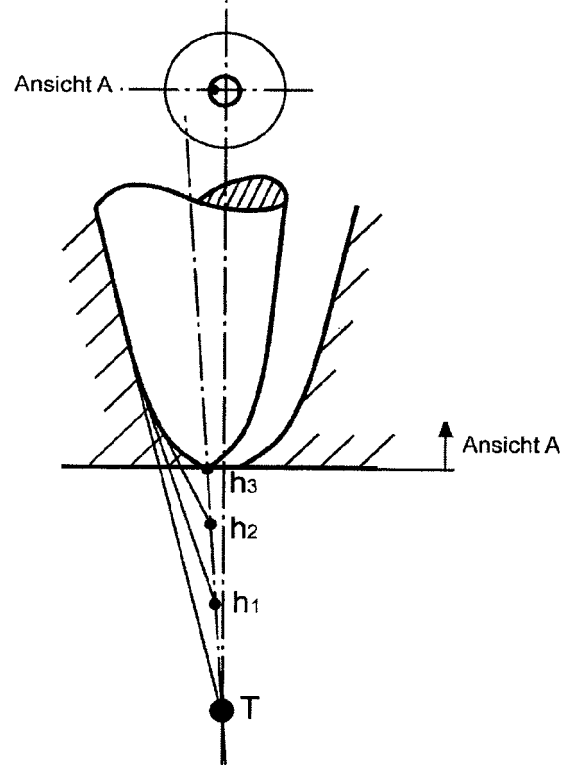


Fig. 3

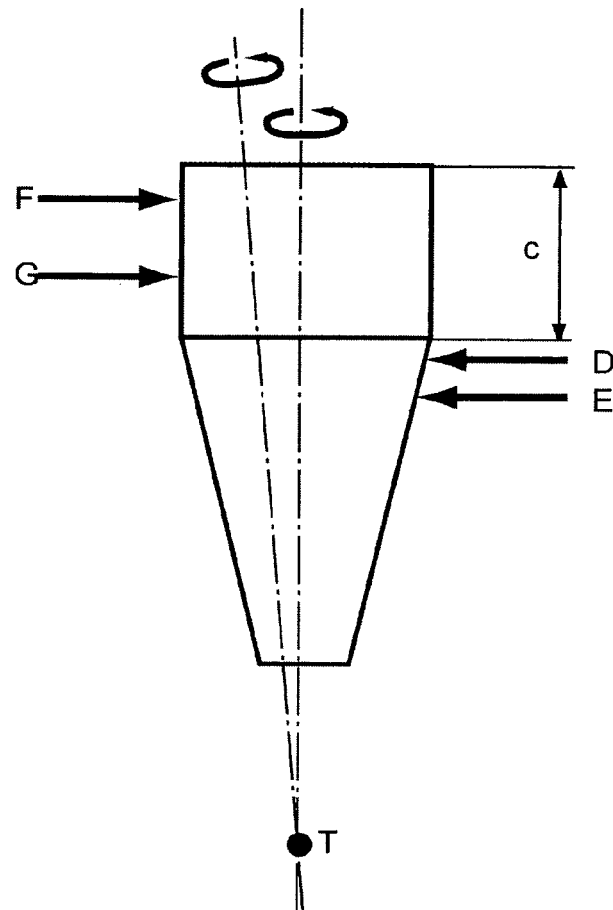


Fig. 4

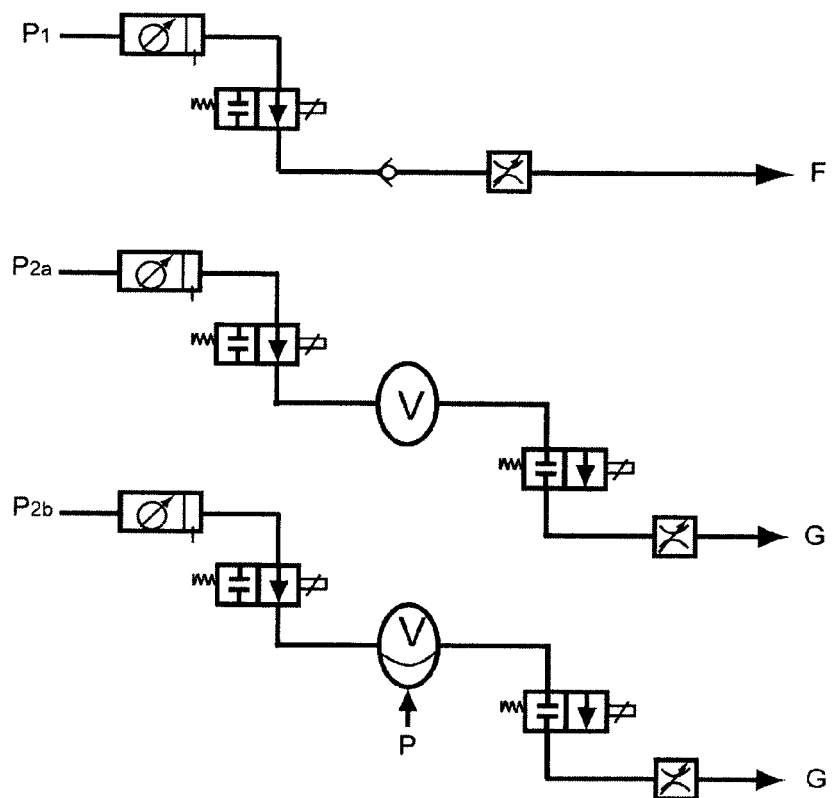
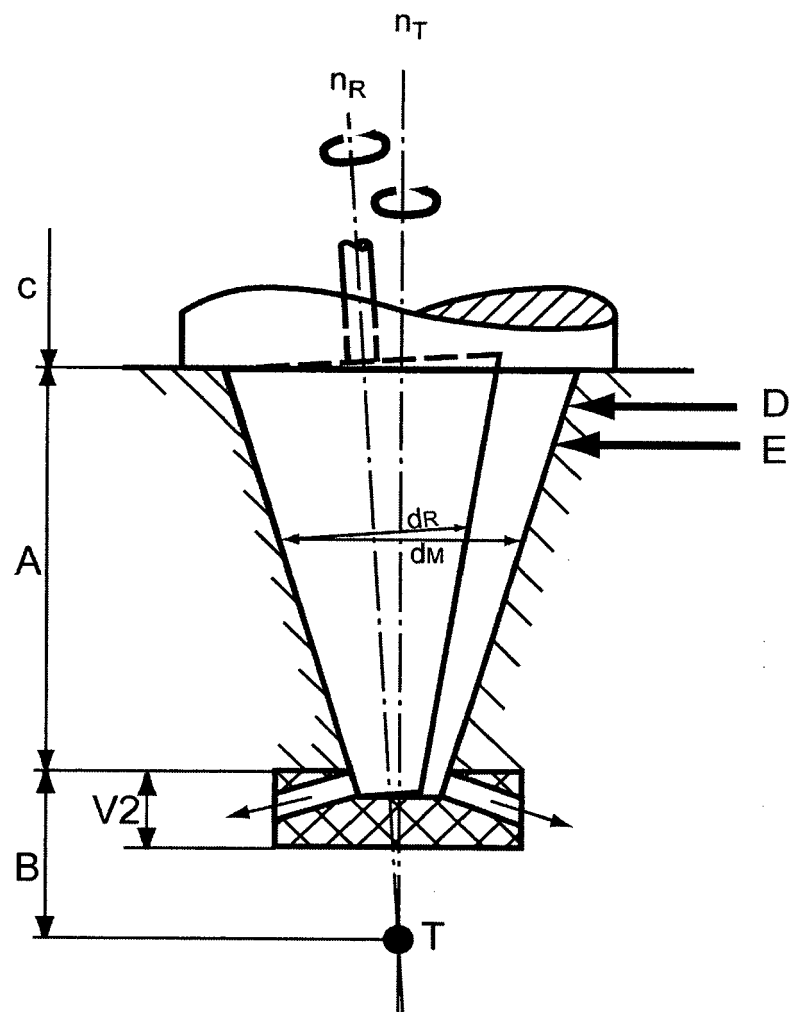


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 00 0336

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 1 227 493 A (VISCOSA SOCIETA NAZIONALE) 7. April 1971 (1971-04-07)	1,2,4	INV. B01F7/30 B01F7/00 B01F15/02 B01F7/02
Y	* Abbildungen 1-8 *	5-10	
A	* Seite 4, Zeile 31 - Seite 6, Zeile 58 *	3	

X	US 3 171 721 A (STRATHEARN DONALD M ET AL) 2. März 1965 (1965-03-02)	1-3	
A	* Abbildungen 1,2 *	4-10	
	* Spalte 1, Zeile 56 - Spalte 2, Zeile 55 *		

X	GB 640 356 A (RENWICK JAMES SHARP) 19. Juli 1950 (1950-07-19)	1-4	
A	* Abbildungen 1-9 *	5-10	
	* Seite 2, Zeile 86 - Seite 5, Zeile 12 *		

A	GB 345 465 A (CHAUFFE ET COMB) 26. März 1931 (1931-03-26)	1-4	
	* Abbildung 1 *		
	* Seite 1, Zeile 73 - Seite 2, Zeile 95 *		

A	US 1 634 563 A (SHAW WILLIAM N) 5. Juli 1927 (1927-07-05)	1-4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Abbildungen 1-4 *		B01F B02C A23G B29B F16J
	* Seite 1, Zeile 68 - Seite 2, Zeile 109 *		

A	GB 637 015 A (MACCHINE PER L IND DOLCIARIA C) 10. Mai 1950 (1950-05-10)	1-4	
	* Abbildung 1 *		
	* Seite 1, Zeile 90 - Seite 2, Zeile 80 *		

Y	JP S58 69009 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 25. April 1983 (1983-04-25)	5,9,10	
A	* Zusammenfassung *	6-8	
	* Abbildung 1 *		

	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		22. Januar 2018	
		Prüfer	
		Krasenbrink, B	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 00 0336

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 36 22 027 A1 (HUELS CHEMISCHE WERKE AG [DE]) 7. Januar 1988 (1988-01-07)	5,9,10	
A	* Zusammenfassung *	6-8	
	* Abbildung 1 *		
	* Spalte 3, Zeile 6 - Spalte 4, Zeile 51 *		

Y	EP 2 657 269 A1 (SHOWA DENKO KK [JP]) 30. Oktober 2013 (2013-10-30)	5-10	
	* Abbildung 3 *		
	* Absätze [0036], [0038] *		

Y	DE 40 02 527 A1 (HITACHI LTD [JP]) 9. August 1990 (1990-08-09)	5-10	
	* Zusammenfassung *		
	* Spalte 8, Zeile 33 - Spalte 9, Zeile 11 *		
	* Abbildungen 8-13 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 22. Januar 2018	Prüfer Krasenbrink, B
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)



5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

☒ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 17 00 0336

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-4

Niederdruckmischsystem mit durchgehender Berührlinie von
Rotor und Mischkammer

2. Ansprüche: 5-10

Mischverfahren mit Überdruck im Lagerbereich

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 00 0336

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-01-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1227493 A	07-04-1971	AT 312938 B	25-01-1974
		BE 732280 A	28-10-1969
		CH 532102 A	31-12-1972
		DE 1925063 A1	11-12-1969
		ES 368085 A1	01-05-1971
		FR 2011911 A1	13-03-1970
		GB 1227493 A	07-04-1971
		JP S4813240 B1	26-04-1973
		NL 6908270 A	10-12-1969
US 3171721 A	02-03-1965	KEINE	
GB 640356 A	19-07-1950	KEINE	
GB 345465 A	26-03-1931	KEINE	
US 1634563 A	05-07-1927	KEINE	
GB 637015 A	10-05-1950	KEINE	
JP S5869009 A	25-04-1983	KEINE	
DE 3622027 A1	07-01-1988	DE 3622027 A1	07-01-1988
		EP 0254826 A2	03-02-1988
EP 2657269 A1	30-10-2013	CN 103261259 A	21-08-2013
		EP 2657269 A1	30-10-2013
		JP 4902813 B1	21-03-2012
		JP WO2012086226 A1	22-05-2014
		US 2013289221 A1	31-10-2013
		WO 2012086226 A1	28-06-2012
DE 4002527 A1	09-08-1990	DE 4002527 A1	09-08-1990
		US 5674956 A	07-10-1997
		US 5683178 A	04-11-1997

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2271421 A [0006]