



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 37 38 223 C 2

51 Int. Cl.®:  
B 01 F 5/16  
B 01 F 7/22  
B 01 J 13/00

21 Aktenzeichen: P 37 38 223.3-23  
22 Anmeldetag: 11. 11. 87  
43 Offenlegungstag: 24. 5. 89  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 27. 2. 97

DE 37 38 223 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Hacheneay, Wilfried, Dipl.-Ing., 32760 Detmold, DE

74 Vertreter:  
Dipl.-Ing. A. Stracke & Kollegen; Loesenbeck, K.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 33613 Bielefeld

72 Erfinder:  
gleich Patentinhaber

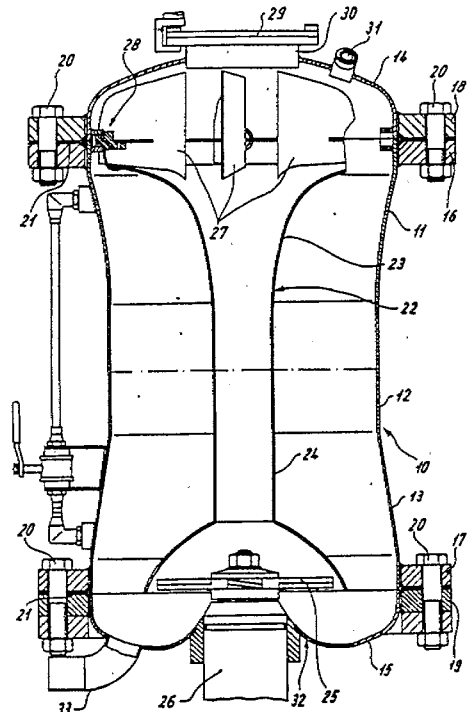
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-AS 18 01 626  
DE-OS 24 33 414  
GB 11 87 632  
US 23 19 821  
US 10 80 177  
EP 01 34 890 A1

Römpf Chemielexikon, Dr. Otto-Albrecht Neumüller,  
Bd. 3, 8. Aufl., 1983, S. 2169;

54 Vorrichtung zum intensiven Mischen von Flüssigkeiten oder eines Flüssigkeits-Feststoff-Gemisches, zum Behandeln von Wasser, wässrigen Lösungen oder anderen Flüssigkeiten und Schmelzen

57 Vorrichtung zum intensiven Mischen von Flüssigkeiten oder eines Flüssigkeits-Feststoff-Gemisches, zum Behandeln von Wasser, wässrigen Lösungen oder anderen Flüssigkeiten und Schmelzen, mit einem geschlossenen Gehäuse (10) und einer im Gehäuse (10) angeordneten, antreibbaren saugenden Umwälzeinrichtung (25), wobei in dem geschlossenen Gehäuse (10) ortsfest ein im oberen Bereich trichterförmig ausgebildeter Innenbehälter (22) angeordnet ist, dessen unterer Bereich die Saugereinrichtung (25) umgibt, der Durchmesser des Gehäuses (10) sich von einem mittleren Bereich zum oberen Rand eines Oberteils (11) des Gehäuses (10) hin um mindestens zehn Prozent konisch vergrößert und das Gehäuse (10) einen oberen (14) und einen unteren Deckel (15) aufweist, wobei Umlenkmittel zur Strömungsrichtungsänderung im Bereich des oberen Randes des Oberteils (11) für den Medienstrom angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Bereich des Innenbehälters (22) als eine die Saugereinrichtung (25) übergreifende Glocke ausgebildet ist, daß das Gehäuse (10) aus jeweils einem annähernd höhengleichen Oberteil (11), einem zylindrischen Mittelteil (12) und einem sich nach unten hin um mindestens zehn Prozent erweiternden Unterteil (13) gebildet ist, und daß im Bereich des oberen Randes des Oberteils (11) zur Strömungsrichtungsänderung für den Medienstrom mehrere Umlenkschaufeln (27) angeordnet sind.



DE 37 38 223 C 2

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum intensiven Mischen von Flüssigkeiten oder eines Flüssigkeits-Feststoff-Gemisches, zum Behandeln von Wasser, wäßrigen Lösungen oder anderen Flüssigkeiten und Schmelzen.

Es sind Vorrichtungen bekannt, bei denen z. B. ein Wasser-Feststoff-Gemisch intensiv gemischt wird. Dadurch soll ein Kolloidalzustand erreicht werden. Es hat sich gezeigt, daß mit den bekannten Vorrichtungen nur schwachkolloidative Zustände herbeigeführt werden können. Im Bereich der Wasser-Feststoff-Gemische spricht man von kolloidalen Dispersionen. Um die notwendige Wirkung zu erzielen, werden beim intensiven Mischen eines Wasser-Feststoff-Gemisches chemische, teilchemische oder chemisch-mineralische Zuschläge beigegeben, um einen Schwebezustand von Feststoffteilchen in Flüssigkeiten herbeizuführen.

Eine solche Vorrichtung ist aus der europäischen Offenlegungsschrift 134 890 bekannt. In einem weitgehend geschlossenen Gehäuse ist eine antreibbare saugende Umwälzeinrichtung vorgesehen. In dem Gehäuse ist weiterhin ortsfest ein im oberen Bereich trichterförmig ausgebildeter Innenbehälter angeordnet. Der Innenbehälter umgibt mit seinem unteren Bereich die Saugeinrichtung. Der Durchmesser des Gehäuses vergrößert sich von einem mittleren Bereich zum oberen Rand eines Gehäuseoberteils konisch. Das Gehäuse weist einen oberen und einen unteren Deckel auf. Umlenkmittel sorgen im Bereich des oberen Randes des Oberteils für eine Strömungsrichtungsänderung des Medienstromes, wobei diese Umlenkmittel durch die Blechformgebung des Deckels gebildet sind.

Aus der US-Patentschrift 23 19 821 geht eine ähnliche Vorrichtung hervor, bei der die Pumpe vom Unterteil des Innenbehälters glockenartig umgriffen wird. Aus der DE-AS 18 01 626 ist es bei einer entsprechenden Vorrichtung bekannt, zur oberen Medienumlenkung Umlenkschaukeln vorzusehen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu entwickeln, womit in einfacher Weise Flüssigkeiten so behandelt werden können, daß ihr struktureller Aufbau und ihre Eigenschaften verändert werden können.

Die gestellte Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruches 1 aufgeführten Merkmale gelöst.

Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung wird ein vollständiger und hochwertiger Kolloidalzustand erreicht. Dieser Kolloidalzustand geht über üblicherweise erreichte Kolloidalzustände hinaus.

Zweckmäßigerweise ist als Saugeinrichtung ein Accelerator, vorzugsweise ein Propeller, vorgesehen, dessen Betriebsdrehzahl im Bereich von 6.000 U/min liegt. Es handelt sich hier um ein in der Technik bewährtes Bauteil, welches mit der notwendigen Drehzahl umlaufen kann, um die Saugwirkung zu erreichen.

Bei der erfindungsgemäßen Ausbildung des Gehäuses ist es besonders wichtig, daß das Oberteil sich zum oberen Rand hin im Durchmesser um mindestens 10 Prozent vergrößert, da im oberen Bereich des Gehäuses die Strömungsrichtung geändert wird. Dies gilt auch für das Unterteil, das sich zum unteren Rand hin im Durchmesser um mindestens 10 Prozent vergrößert, da auch hier die Strömungsrichtung geändert wird.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben und ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels.

Es zeigt:

**Fig. 1** eine erfindungsgemäße Vorrichtung im Vertikalschnitt.

Ein allgemein mit 10 bezeichnetes geschlossenes Gehäuse besteht im wesentlichen aus einem Oberteil 11, einem Mittelteil 12, einem Unterteil 13, einem oberen Deckel 14 und einem unteren Deckel 15. Am oberen Rand des Oberteils 11 und am unteren Rand des Unterteils 13 ist jeweils ein mit Schraubenlöchern versehener Flansch 16 bzw. 17 angeschweißt. An den Rändern der Deckel 14 und 15 ist wiederum ein Flansch 18, 19 angeschraubt, die ebenfalls mit Schraubenlöchern versehen sind. Die Verbindung des oberen Deckels 14 mit dem Oberteil 11 sowie die Verbindung des unteren Deckels 15 mit dem Unterteil erfolgt durch mehrere im gleichen Winkelabstand zueinander liegende Sechskantschrauben 20. Zwischen den Flanschen ist jeweils eine ringförmige Dichtung 21 vorgesehen.

Die Höhen des Oberteils 11, des Mittelteils 12 und des Unterteils 13 sind gleich, wobei in der Fig. 1 aus Darstellungsgründen die Höhe des Mittelteils 12 ein klein wenig geringer gezeichnet wurde.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Wandung des Oberteils 11 als eine Hyperbel ausgebildet. Der Durchmesser vergrößert sich zum oberen Rand hin um ca. zehn Prozent. Das Mittelteil 12 ist zylindrisch ausgebildet, während das Unterteil 13 konisch ausgebildet ist, wobei sich der Durchmesser zum unteren Rand hin ebenfalls um zehn Prozent vergrößert, so daß die Durchmesser des oberen Randes des Oberteils 11 und des unteren Randes des Unterteils 13 übereinstimmen. Im Gegensatz zu der dargestellten Ausführung kann auch die Wandung des Unterteils 13 als Hyperbel ausgebildet sein.

In dem Gehäuse 10 ist ein sich über die gesamte Höhe des Gehäuses 10 erstreckender Innenbehälter 22 angeordnet, der aus einem dem Oberteil 11 des Gehäuses 10 zugeordneten trichterförmigen Bereich 23 und einem dem Unterteil 13 des Gehäuses 10 zugeordneten, rohrförmigen Teil 24 besteht. Der Innendurchmesser des zylindrischen Mittelteils 12 des Gehäuses 10 und der Innendurchmesser des rohrförmigen Teils 24 des Innenbehälters 22 stehen in einem Verhältnis von etwa 4,5 : 1 zueinander. Die Wandung des trichterförmigen Teils 23 ist als eine Hyperbel ausgebildet, wobei der obere Rand in einem relativ geringen Abstand zur Wandung des Gehäuses 10 liegt. Der Durchmesser des oberen Randes zum Durchmesser des rohrförmigen Teilstückes ist etwa viermal so groß, wodurch der Abstand zwischen dem oberen freien Rand des Innenbehälters und der Innenfläche des Gehäuses noch mindestens zehn Prozent des Durchmessers des rohrförmigen Teilstückes des Innenbehälters beträgt. Auf Höhe des unteren Randes des Unterteils 13 ist ein als Propeller ausgebildeter Accelerator 25 um eine in der Mittellängsachse des Gehäuses 10 liegende Vertikalachse drehbar gelagert. Der Accelerator ist auf der Abtriebswelle 26 eines nicht dargestellten Antriebes drehfest aufgesetzt. Da der Außendurchmesser des Accelerators größer ist als der Durchmesser des rohrförmigen Teils 24 ist der untere Bereich

des rohrförmigen Teiles glockenförmig ausgebildet und übergreift den Accelerator 25. Das Verhältnis des äußeren Durchmessers des Accelerators zum Innendurchmesser des rohrförmigen Teils 24 beträgt etwa 3 : 1. Am oberen Deckel 14 des Gehäuses 10 sind mehrere Umlenkschaukeln 27 mittels einer Aufhängevorrichtung 28 festgelegt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind drei Umlenkschaukeln 27 und somit auch drei jeweils um 120° versetzte Aufhängevorrichtungen 28 vorgesehen. Mittels der Aufhängevorrichtungen 28 ist auch der Innenbehälter 22 festgelegt. Wie die Figur zeigt, ist jede Aufhängevorrichtung 28 zwischen zwei nach innen sich erstreckenden Stegen festgeklemmt, wobei ein Steg am Deckel 14 und ein Steg am oberen Rand des Oberteils 11 angeschweißt ist. Wie die Figur zeigt, verlaufen die Umlenkschaukeln 27 in vertikaler Richtung. 5

Der obere Deckel 14 ist gewölbt ausgebildet und mit einer durch einen Schieber 29 verschließbaren Öffnung 30 versehen, die konzentrisch zur Außenkontur des Deckels liegt. Es sei noch erwähnt, daß der Durchmesser des freien Randes des Deckels 14 mit dem Durchmesser des oberen Randes des Oberteils übereinstimmt. Gleiches gilt auch für das Unterteil 13 und den unteren Deckel 15. Am oberen Deckel 14 ist außerdem noch ein Anschlußstutzen 31 angeordnet. Die auf die Mittellängsachse des Gehäuses bezogene Höhe des oberen Deckels 14 beträgt das Eineinhalbfache des Innendurchmessers des Innenbehälters 22. 10

Der untere Deckel 15 ist ebenfalls gewölbt ausgebildet, hat jedoch eine mittige Einziehung 32, in der die Abtriebswelle 26 des Antriebes angeordnet ist. Dadurch wird ein rinnenartige Umlenkungswölbung gebildet. Am unteren Deckel ist noch ein Ablaufstutzen 33 angesetzt. Am Gehäuse 10 ist noch ein sich annähernd über die gesamte Höhe erstreckendes, nicht näher erläutertes Füllstandskontrollrohr 34 angeordnet. Die Summe der Höhen des Oberteils 11, des Mittelteils 12 und des Unterteils 13 des Gehäuses 10 steht in einem Verhältnis von etwa 1,7 : 1 zum Innendurchmesser des Mittelteils 12. 15

Die in der Fig. 1 dargestellte Vorrichtung hat folgende Abmessungen: 20

Innendurchmesser des Mittelteils 12	313,9 mm	
Innendurchmesser des rohrförmigen Teils 24 des Innenbehälters 22	70,0 mm	
Höhe des Oberteils 11, des Mittelteils 12, des Unterteils 13 je (ca.)	195,0 mm	25
Durchmesser des oberen Randes 11 und des unteren Randes 13	360,0 mm	
Abstand der oberen Kante des trichterförmigen Teils 23 zur Innenfläche des Oberteils 11	22,0 mm	
Höhe des oberen Deckels 14	100,0 mm	30
Höhe des unteren Deckels 15	60,0 mm	
Außendurchmesser des Accelerators	210,0 mm.	

Bei der Betriebsdrehzahl von 6.000 U/min errechnet sich eine Umfangsgeschwindigkeit des Accelerator von ungefähr 66 m/sec. 35

Nach dem Einfüllen der zu kolloidierenden Flüssigkeit in das Gehäuse 10 wird der nicht dargestellte Antrieb eingeschaltet. Durch die extrem hohe Drehzahl des Accelerators 25 entsteht eine Saugwirkung, wodurch die Flüssigkeit in eine Wirbelströmung durch den Ringraum zwischen dem Innenbehälter 22 und dem Gehäuse 10 bewegt wird. Im Bereich des oberen und unteren Deckels 14 bzw. 15 erfolgt jeweils die Strömungsrichtungsumkehr. Bedingt durch die aufeinander abgestimmten Abmessungen der einzelnen, bereits erläuterten Bauteile wird die Flüssigkeit enorm beschleunigt. Bedingt durch die Sogwirkung des Accelerators 25 ist die Beschleunigung beim Durchströmen der Flüssigkeit durch den Innenbehälter 22 am größten und könnte beispielsweise 350 m/sec<sup>2</sup> betragen. 40

Bezugszeichenliste 45

10 Gehäuse	
11 Oberteil	
12 Mittelteil	
13 Unterteil	
14 oberer Deckel	
15 unterer Deckel	
16 Flansch	
17 Flansch	
18 Flansch	
19 Flansch	55
20 Sechskantschraube	
21 Dichtung	
22 Innenbehälter	
23 Bereich	
24 ringförmiger Teil	60
25 Accelerator.	

Patentansprüche 65

1. Vorrichtung zum intensiven Mischen von Flüssigkeiten oder eines Flüssigkeits-Feststoff-Gemisches, zum Behandeln von Wasser, wäßrigen Lösungen oder anderen Flüssigkeiten und Schmelzen, mit einem geschlossenen Gehäuse (10) und einer im Gehäuse (10) angeordneten, antreibbaren saugenden Umwälzein-

5 richtung (25), wobei in dem geschlossenen Gehäuse (10) ortsfest ein im oberen Bereich trichterförmig ausgebildeter Innenbehälter (22) angeordnet ist, dessen unterer Bereich die Saugereinrichtung (25) umgibt, der Durchmesser des Gehäuses (10) sich von einem mittleren Bereich zum oberen Rand eines Oberteils (11) des Gehäuses (10) hin um mindestens zehn Prozent konisch vergrößert und das Gehäuse (10) einen oberen (14) und einen unteren Deckel (15) aufweist, wobei Umlenkmittel zur Strömungsrichtungsänderung im Bereich des oberen Randes des Oberteils (11) für den Medienstrom angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der untere Bereich des Innenbehälters (22) als eine die Saugereinrichtung (25) übergreifende Glocke ausgebildet ist, daß das Gehäuse (10) aus jeweils einem annähernd höhengleichen Oberteil (11), einem zylindrischen Mittelteil (12) und einem sich nach unten hin um mindestens zehn Prozent erweiternden Unterteil (13) gebildet ist, und daß im Bereich des oberen Randes des Oberteils (11) zur Strömungsrichtungsänderung für den Medienstrom mehrere Umlenkschaufeln (27) angeordnet sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Saugereinrichtung ein Accelerator, beispielsweise ein Propeller, mit einer Betriebsdrehzahl im Bereich von 6.000 U/min vorgesehen ist.

15 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das unterhalb des oberen trichterförmigen oberen Bereichs des Innenbehälters (22) liegende Teilstück zylinderrohrförmig ausgebildet ist, daß der Durchmesser des oberen Randes des trichterförmigen Teiles (23) zum Durchmesser des rohrförmigen Teilstücks (24) in einem Verhältnis von 4 : 1 steht, und daß der Abstand zwischen dem oberen freien Rand des Innenbehälters (22) und der Innenfläche des Gehäuses (10) mindestens zehn Prozent des Durchmessers des rohrförmigen Teilstückes (24) des Innenbehälters (22) beträgt.

20 4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der trichterförmige Teil (23) sich etwa über fünfzig Prozent der Höhe des Innenbehälters (22) erstreckt, und daß die Wandung des trichterförmigen Teils als Hyperbel ausgebildet ist.

25 5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis des Innendurchmessers des zylindrischen Mittelteils (12) des Gehäuses (10) zum Innendurchmesser des rohrförmigen Teilstückes (24) des Innenbehälters (22) im Bereich von 4,5 : 1 liegt.

6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem Oberteil (11), dem Mittelteil (12) und dem Unterteil (13) gebildete Höhe zum Innendurchmesser des zylindrischen Mittelteils (12) des Gehäuses (10) in einem Verhältnis von etwa 1,7 : 1 steht.

30 7. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachse des Accelerators (25) in der Mittellängsachse des Innenbehälters (22) liegt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß der obere Deckel (14) gewölbt ausgebildet ist, und daß seine auf die Mittellängsachse des Gehäuses (10) bezogene Höhe etwa einen Drittel des Innendurchmessers des zylindrischen Mittelteils (12) entspricht.

35 9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Deckel (15) eine mittige Einziehung (32) aufweist, in der der Antrieb des Accelerators (25) gelagert ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wand des Oberteils (11) des Gehäuses (10), bezogen auf einen Vertikalschnitt, hyperbolisch ausgebildet ist.

40 11. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wände des Ober- und des Unterteils (11, 13), bezogen auf einen Vertikalschnitt, hyperbolisch ausgebildet sind.

45  
50  
55  
60  
65  

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

