



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

213 603

Int.Cl.³

3(51) B 01 F 11/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 01 F/ 2479 230

(22) 14.02.83

(44) 19.09.84

(71) siehe (72)

(72) PATZELT, HELMUT; BANSE, WILHELM, DIPL.-PHYS.; MEYER, HANS-ULRICH, DIPL.-ING., DD;

(54) RUEHRVORRICHTUNG UNTER ANWENDUNG VON ULTRASCHALL

(57) Die Erfindung betrifft eine Rührvorrichtung zum Lösen von Feststoffen in Flüssigkeiten oder Homogenisieren von Feststoffen und/oder Flüssigkeiten in Flüssigkeiten unter Anwendung von Ultraschall. Die Rührvorrichtung besteht aus einer Welle und einem Mischorgan, wobei letzteres im Zentrum einen oder mehrere Grundkörper mit radial angeordneten Mischarmen aufweist. Im Grundkörper befinden sich Ultraschallwandler, die mit den Mischarmen verbunden sind. Zur Verbesserung der Wirkung bestehen die Schwingerendmassen aus Material unterschiedlicher Schallkennimpedanz. Die Rührarme weisen im Schwingungsknoten eine Querschnittsverengung und an dem dem Ultraschallwandler abgekehrten Ende eine vergrößerte Fläche auf.

Titel der Erfindung

Rührvorrichtung unter Anwendung von Ultraschall

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Rührvorrichtung aus Welle und Mischorgan zum Lösen von Feststoffen in Flüssigkeiten oder Homogenisieren von Feststoffen und/oder Flüssigkeiten in Flüssigkeiten unter Einsatz von Ultraschall.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Das Lösen oder Mischen sowie das Dispergieren und Emulgieren von Flüssigkeiten und Feststoffen durch Rühren erfolgt auf verschiedenen Gebieten. Häufig werden beim intensiven Rühren mit verschieden gestalteten Rührern hohe Scherkräfte erzeugt. Letzteres ist besonders von Bedeutung, wenn die Beseitigung von Agglomeraten der Feststoffe angestrebt wird, eine vollständige Benetzung der Teilchen und eine Homogenisierung erreicht werden soll.

Bekannt ist ebenfalls der Einsatz von Ultraschall für das Lösen und Vermischen bei Reinigungsarbeiten unter Anwendung von Ultraschall, indem das Lösungsmittel, in dem sich die zu reinigenden Gegenstände befinden, durch Schallgeber, die in die Flüssigkeit eintauchen oder an Wandungen des Gefäßes angebracht sind, mit Schwingungen beaufschlagt wird. Die Wirksamkeit des Ultraschalls in derartigen Anlagen ist jedoch wegen der starken Dämpfung des Ultraschalls in Flüssigkeiten sehr gering.

Viele Vorrichtungen sind deshalb auf die Einwirkung der Schwingungen auf kleine Volumina gerichtet, indem in relativ kleinen Kammern die zu vermischenden Komponenten zusammenge-

führt und dort beschallt werden. Diese Vorrichtungen arbeiten kontinuierlich und setzen ein dosiertes Zusammenführen voraus, was besonders beim Mischen von festen mit flüssigen Stoffen sehr schwierig ist. Die Vorrichtungen ermöglichen auch nicht, gleichzeitig hohe Scherkräfte einzusetzen, um eine mechanische Verteilung von Feststoffagglomeraten zu erzielen.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, die Wirksamkeit des Ultraschalls in großen Volumina von flüssigen Mischungen bei der gleichzeitigen Anwendung mechanischer Rührer zu verbessern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Erfindung hat die Aufgabe, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der eine mechanische Vermischung der Komponenten ermöglicht und gleichzeitig eine intensive Übertragung des Schalles auf die Mischung erreicht wird.

Die Erfindung löst die Aufgabe durch eine Rührvorrichtung aus einer Welle und einem Mischorgan, bei der das Mischorgan im Zentrum einen oder mehrere Grundkörper mit radial angeordneten Mischarmen aufweist, wobei sich im Grundkörper Ultraschallwandler befinden, die mit den Mischarmen verbunden sind.

Besonders wirksam für die Amplitudentransformation und die Schallabgabe hat sich der Einsatz von Ultraschallwandlern erwiesen, bei denen die Schwingerendmassen aus Materialien unterschiedlicher Schallkennimpedanz bestehen und dabei die angeschlossenen Mischarme im Schwingungsknoten eine Querschnittsverringerung sowie an der dem Ultraschallwandler abgekehrten Seite eine vergrößerte Fläche aufweisen.

Ausführungsbeispiel

An Hand einer Skizze soll die erfindungsgemäße Rührvorrichtung in ihrem grundsätzlichen Aufbau näher erläutert werden. Dabei zeigt Fig. 1 die Gesamtanordnung der Rührvorrichtung und Fig. 2 Ausführungsformen der Mischarme in zwei Ansichten.

An einer Welle ist das Mischorgan aus einem Grundkörper 1 und zwei Mischarmen 2 befestigt. Der Grundkörper 1 enthält zwei piezokeramische Wandler Elemente 3 mit den Endmassen 4,5, wobei die Endmasse 5 aus Aluminium - mit niedriger Schallkennimpedanz - besteht, um eine große Ausgangsamplitude zu erzielen. Mit Hilfe eines Verbindungselements ist der Mischarm 2 an der Endmasse 5 befestigt, wobei die Resonanzfrequenz des Mischarmes mit der des Wandlers übereinstimmen muß. Der Mischarm 2 weist eine zylindrische Form auf, von dessen dem Wandler abgewandten Kreisfläche der Schall abgestrahlt wird. Die Mischarme 2a, 2b und 2c sind an dem dem Schallwandler abgewandten Ende abgeflacht und bewirken durch diese Querschnittsverringernung eine zusätzliche Amplitudentransformation. Die Mischarme 2b und 2c weisen zusätzlich eine Verbreiterung des abgeflachten Teils auf, wobei am Ende eine durch angeordnete Rippen vergrößerte Fläche vorhanden ist, um eine verbesserte Schallabgabe zu erreichen. Der Mischarm 2c weist zusätzlich Schlitze in der Längsrichtung auf, um Schwingungen infolge der Querkontraktion des Materials zu verhindern.

Erfindungsansprüche

1. Rührvorrichtung aus einer Welle und einem Mischorgan, dadurch gekennzeichnet, daß das Mischorgan im Zentrum einen oder mehrere Grundkörper (1) mit radial angeordneten Mischarmen (2) aufweist, wobei sich im Grundkörper (1) Ultraschallwandler (3) befinden, die mit den Mischarmen verbunden sind.
2. Rührvorrichtung gemäß Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingerendmassen (4,5) der Ultraschallwandler (3) aus Materialien unterschiedlicher Schallkennimpedanz bestehen.
3. Rührvorrichtung gemäß Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischarme (2) im Schwingungsknoten eine Querschnittsverringering aufweisen.
4. Rührvorrichtung gemäß Punkt 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischarme (2) an dem dem Ultraschallwandler abgekehrten Ende eine vergrößerte Fläche aufweisen.

Fig 2:

