



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.09.2011 Patentblatt 2011/36

(51) Int Cl.:
B01F 7/00 (2006.01) **B01F 7/18 (2006.01)**
B01F 7/22 (2006.01) **B01F 13/10 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **10015727.0**

(22) Anmeldetag: **16.12.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **03.03.2010 DE 202010003100 U**

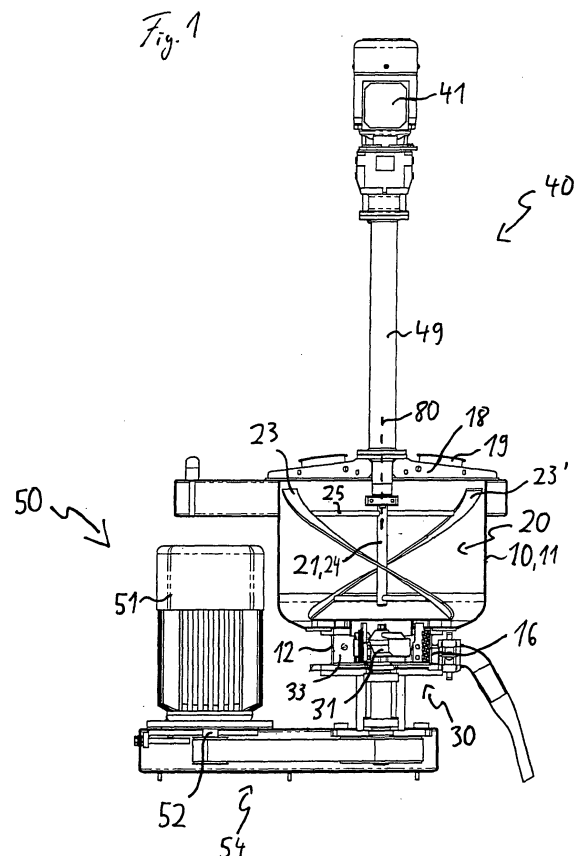
(71) Anmelder: **MAT Mischanlagentechnik GmbH**
87509 Immenstadt-Seifen (DE)

(72) Erfinder:
• **Felber, Christian**
87527 Sonthofen (DE)
• **Kleimeier, Manfred**
87527 Sonthofen (DE)
• **Machaczek, Alexander**
87437 Kempten (DE)

(74) Vertreter: **Wunderlich, Rainer**
Patentanwälte
Weber & Heim
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)

(54) **Kolloidalmischer und Verfahren, insbesondere zur Aufbereitung von Baustoffen**

(57) Die Erfindung betrifft einen Kolloidalmischer und ein Verfahren zur Aufbereitung von Baustoffen mit einem Mischtrog (10), in dem eine Vormischeinrichtung (20) und eine Dispergiereinrichtung (30) angeordnet sind, und Antriebsmitteln (40,50) zum Betätigen der Vormischeinrichtung (20) und der Dispergiereinrichtung (30). Die Vormischeinrichtung (20) und die Dispergiereinrichtung (30) sind drehentkoppelt. Für ein unabhängiges Antreiben von Vormischeinrichtung (20) und Dispergiereinrichtung (30) sind zwei separate Antriebe (40,50) angeordnet, wobei ein Antrieb (40) für die Vormischeinrichtung (20) und ein zweiter Antrieb (50) für die Dispergiereinrichtung (30) vorgesehen ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kolloidalmischer, insbesondere zur Aufbereitung von Baustoffen, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein solcher Kolloidalmischer ist ausgebildet mit einem Mischtrog, in dem eine Vormischeinrichtung und eine Dispergiereinrichtung angeordnet sind, und Antriebsmitteln zum Betätigen der Vormischeinrichtung und der Dispergiereinrichtung. Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zur kolloidalen Aufbereitung.

[0002] Zur Aufbereitung von niedrig- bis hochviskosen Mischungen aus flüssigen Stoffen einerseits und pulverförmigen oder feinkörnigen Stoffen andererseits sind vielfältige Rühr- und Mischmaschinen bekannt. Es sind beispielsweise Blatt-, Schaufel- und Schneckenrührer mit und ohne Strombrecher bekannt, bei denen die Rührwerkzeuge radial, exzentrisch, horizontal oder vertikal angeordnet sein können. In der Regel ist jeder dieser bekannten Mischer mehr oder weniger speziell dafür ausgelegt, aus vorbestimmten flüssigen und festen Ausgangsstoffen ein disperses System mit einer bestimmten Viskosität herzustellen.

[0003] Verändern sich allerdings die Ausgangsstoffe und/oder deren physikalische Eigenschaften, oder verändert sich die Zusammensetzung der Mischung und/oder deren Viskosität, kann mit den bekannten Rühr- und Mischmaschinen unter Umständen eine ausreichende Mischungsqualität nicht mehr sichergestellt werden. In der Bau- und Baustoffindustrie kommt es jedoch häufig vor, dass Suspensionen und Dispersionen verschiedenster Zusammensetzung und damit auch verschiedenster rheologischer Eigenschaften hergestellt werden müssen. Nach dem Stand der Technik können dann unter Umständen mehrere verschieden konzipierte Mischer erforderlich werden.

[0004] Vor diesem Hintergrund beschreibt die DE 103 54 888 B4 einen Kolloidalmischer, welcher aufgrund seiner Bauweise unterschiedliche Viskositätsbereiche abdecken soll. Der Mischprozess innerhalb dieses bekannten Mischers erfolgt in zwei unterschiedlichen Prozesszonen mit unterschiedlichen Aufgaben und Wirkungen. In der Vormischzone werden die Feststoffe grob in die flüssige Phase eingerührt, und in der anschließenden Dispergierzone erfolgt ein kolloidaler Aufschluss der Feststoffe und die Feinstverteilung der Feststoffe in der Flüssigkeit.

[0005] Entsprechend der DE 103 54 888 B4 ist vorgesehen, dass die in der Vormischzone angebrachten Mischwerkzeuge mit den in der Dispergierzone angebrachten Dispergierwerkzeugen drehverbunden sind, und dass sie von einem gemeinsamen Antriebsaggregat angetrieben werden. Dies hat den Vorteil, dass eine einseitige Lagerung und somit ein besonders einfach aufgebauter Kolloidalmischer möglich ist, der gleichzeitig eine sichere Drehmomentübertragung zwischen der Vormischeinrichtung und der Dispergiereinrichtung erlaubt. Beispielsweise kann nach der DE 103 54 888 B4 die

Lagerung der Vormischeinrichtung und der Dispergiereinrichtung bodenseitig am Mischtrog erfolgen.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Kolloidalmischer und ein Verfahren anzugeben, bei dem eine besonders gute Mischungsqualität bei einem besonders großen Einsatzsspektrum erhalten werden kann.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Kolloidalmischer mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst. Bevorzugte Ausführungsbeispiele sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0008] Der erfindungsgemäße Kolloidalmischer ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vormischeinrichtung und die Dispergiereinrichtung drehentkoppelt sind, und dass für ein unabhängiges Antreiben von Vormischeinrichtung und Dispergiereinrichtung zwei separate Antriebe angeordnet sind, wobei ein Antrieb für die Vormischeinrichtung und ein zweiter Antrieb für die Dispergiereinrichtung vorgesehen ist.

[0009] Ein Grundgedanke der Erfindung kann darin gesehen werden, die aus dem Stand der Technik bekannte Kopplung der Mischwerkzeuge an die Dispergierwerkzeuge aufzuheben und für die Vormischeinrichtung und die Dispergiereinrichtung jeweils einen eigenen Antrieb vorzusehen. Demgemäß weisen erfindungsgemäß die Antriebsmittel zwei separate Antriebe auf. Dies erlaubt es, einen Drehzahlunterschied zwischen der Vormischeinrichtung und der Dispergiereinrichtung vorzusehen.

[0010] Die Erfindung beruht unter anderem auf der Beobachtung, dass die aus dem Stand der Technik bekannten Mischer mit an die Dispergiereinrichtung gekoppelter Vormischeinrichtung bei bestimmten Gemischen unter Umständen an ihrer Grenzen stoßen, und zwar insbesondere bei der Anmischung feststoffreicher Suspensionen hoher Dichte aus Feststoffen mit sehr geringer Schüttdichte. Denn infolge der Kopplung mit den Dispergierwerkzeugen laufen bei einem solchen Mischer die Mischwerkzeuge der Vormischzone mit der gleichen Drehzahl wie die Dispergierwerkzeuge. Die Drehzahl der Dispergierwerkzeuge muss aber genügend hoch gewählt werden, um den kolloidalen Aufschluss der Feststoffe zu ermöglichen. Diese hohe Drehzahl, die nach dem Stand der Technik aufgrund der Kopplung auch in der Vormischzone herrscht, kann nun jedoch in der Vormischzone unter Umständen zu unerwünschten Effekten führen, die verhindern, dass weitere Feststoffe von geringer Schüttdichte in eine Suspension mit wesentlich höherer Dichte eingerührt werden.

[0011] Dieser Problematik kann mit der erfindungsgemäßen Anordnung begegnet werden. Denn die Erfindung erlaubt es beispielsweise, die Dispergiereinrichtung mit einer hohen Drehzahl zu betreiben, welche den kolloidalen Aufschluss ermöglicht, gleichzeitig aber die Vormischeinrichtung mit vergleichsweise geringerer Drehzahl zu betreiben, so dass ein Einrühren von Feststoffen geringer Schüttdichte weiter möglich ist. Somit können nach der Erfindung Stoffgemische effektiv

aufbereitet werden, die Mischern aus dem Stand der Technik unter Umständen nicht zugänglich sind. Insbesondere kann der erfindungsgemäße Mischer zur kolloidalen Aufbereitung von niedrig- bis hochviskosen Suspensionen und/oder Dispersionen dienen.

[0012] Nach der Erfindung weist die Vormischeinrichtung zweckmäßigerweise zumindest ein Mischwerkzeug und/oder die Dispergiereinrichtung zumindest ein Dispergierwerkzeug auf, wobei das zumindest eine Mischwerkzeug durch den ersten Antrieb drehend betätigt wird, und das zumindest eine Dispergierwerkzeug durch den zweiten Antrieb. Somit können die Mischwerkzeuge in der Vormischzone separat von den Dispergierwerkzeugen in der Dispergierzone arbeiten. Die Drehung des Mischwerkzeugs und/oder des Dispergierwerkzeugs erfolgt dabei zweckmäßigerweise um eine gemeinsame Drehachse, die insbesondere zumindest annähernd vertikal und/oder in der Mischermittle angeordnet sein kann. Somit sind die Vormischeinrichtung und die Dispergiereinrichtung vorzugsweise für eine koaxiale Rotation von Mischwerkzeugen und Dispergierwerkzeugen ausgebildet. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung kann die Vormischeinrichtung zwei Mischwerkzeuge aufweisen, was eine besonders gute Durchmischung ermöglicht.

[0013] Insbesondere kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass in der Vormischzone die Feststoffe grob in die flüssige Phase eingerührt werden, und dass in der anschließenden Dispergierzone ein kolloidaler Aufschluss der Feststoffe und die Feinstverteilung der Feststoffe in der Flüssigkeit erfolgt.

[0014] Die Antriebe können beispielsweise elektrische oder hydraulische Motoren aufweisen. Die Kraftübertragung von den Motoren zu den Werkzeugen erfolgt zweckmäßigerweise über geeignete Antriebswellen, wobei zwischen den Motoren und den Werkzeugen auch geeignete Getriebe vorgesehen sein können. Der Antrieb der Vormischeinrichtung und/oder der Dispergiereinrichtung ist also wahlweise mit fester oder variabler Drehzahl und sowohl hydraulisch als auch elektromotorisch möglich. Die Drehmomentübertragung kann entweder über eine Welle/Nabe Verbindung direkt von der jeweiligen Motorwelle zur Vormischeinrichtung beziehungsweise zur Dispergiereinrichtung und insbesondere zu den jeweiligen Rotoren erfolgen. Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Vormischeinrichtung und/oder die Dispergiereinrichtung jeweils mit einer eigenen Welle mit Lagerung und Dichtung ausgeführt wird, und das Drehmoment mittels Kupplung oder Riemen beziehungsweise Kettentrieb vom jeweiligen Antriebsmotor auf die jeweilige Welle übertragen wird.

[0015] Besonders zweckmäßig ist es, dass die Vormischeinrichtung oberhalb der Dispergiereinrichtung angeordnet ist. In diesem Falle kann die Schwerkraft den Transport des Mediums von der Vormischeinrichtung in die Dispergiereinrichtung unterstützen.

[0016] Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass der Antrieb der Vormischeinrichtung von oben her erfolgt,

und der Antrieb der Dispergiereinrichtung von unten her. Demgemäß kann es vorteilhaft sein, dass der Antrieb für die Dispergiereinrichtung zumindest teilweise unterhalb der Dispergiereinrichtung angeordnet ist, und/oder dass der Antrieb für die Vormischeinrichtung zumindest teilweise oberhalb der Vormischeinrichtung angeordnet ist. Hierdurch wird eine konstruktiv besonders einfache Bauform erhalten. Insbesondere kann der Antrieb für die Vormischeinrichtung auf einem Deckel des Mixers platziert werden. Der Antrieb für die Dispergiereinrichtung kann sich auch zumindest teilweise neben dem Mischtrof befinden, wodurch eine besonders kompakte Anordnung erhalten wird.

[0017] Auch kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, sowohl das Mischwerkzeug der Vormischeinrichtung als auch das Dispergierwerkzeug der Dispergiereinrichtung von unten anzutreiben. Insbesondere in diesem Fall ist es vorteilhaft, dass der Antrieb für die Vormischeinrichtung eine Hohlwelle aufweist, durch die eine Antriebswelle des Antriebs für die Dispergiereinrichtung durchgeführt ist. Demgemäß ist die Antriebswelle für das Dispergierwerkzeug als Hohlwelle ausgeführt, durch deren Mitte die Welle für den Antrieb des Mischwerkzeugs geführt ist. Hierdurch ist eine besonders kompakte Bauform gegeben.

[0018] Besonders bevorzugt ist es, dass der Antrieb für die Vormischeinrichtung für einen kontinuierlichen Betrieb oder für einen intermittierenden Betrieb der Vormischeinrichtung, vorzugsweise in beide Drehrichtungen, eingerichtet ist. Demgemäß kann der Rotor und/oder das zumindest eine Mischwerkzeug der Vormischeinrichtung kontinuierlich oder intermittierend und insbesondere in beide Drehrichtungen betrieben werden. Dies erlaubt eine besonders gute Durchmischung eines breiten Materialspektrums.

[0019] Zweckmäßigerweise weist die Vormischeinrichtung einen Mischrotor auf. Dieser Mischrotor wird erfindungsgemäß durch den Antrieb für die Vormischeinrichtung drehend betrieben, insbesondere um eine in der Mischermittle und/oder zumindest annähernd vertikal verlaufende Drehachse. Geeigneterweise ist das zumindest eine Mischwerkzeug am Mischrotor angeordnet.

[0020] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass am Mischrotor zumindest ein wendelförmiges Mischwerkzeug, vorzugsweise zwei wendelförmige Mischwerkzeuge, angeordnet sind. Demgemäß ist das Mischwerkzeug wendelförmig ausgebildet. Das zumindest eine wendelförmige Mischwerkzeug kann beispielsweise in Form einer Rechtsschraube gewickelt sein. Ein wendelförmige Mischwerkzeug kann je nach Drehrichtung die Umwälzung und Umschichtung der Suspension im Mischtrof unterstützen oder eine Entleerung des Mixers unterstützen.

[0021] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das zumindest eine wendelförmige Mischwerkzeug einen Umlaufwinkel zwischen 90° und 180° überstreicht. Demgemäß deckt die Wendel in der Draufsicht in Richtung der Wendelachse, die zweckmäßigerweise mit der Dreh-

achse des Mischrotors zusammenfällt, einen Winkel zwischen 90° und 180° ab.

[0022] Erfindungsgemäß ist es vorteilhaft, wenn das wendelförmige Mischwerkzeug der Innenkontur des Mischtrogs in geringem Abstand folgt. Hieraus kann eine Reinigungswirkung resultieren, bei der Anhaftungen von Feststoffen an der Troginnenwand abgestreift und dem Mischprozess verfügbar gemacht werden. Unter einem geringen Abstand kann insbesondere verstanden werden, dass der Radialabstand des Mischwerkzeugs von der Innenkontur des Mischtrogs bezogen auf die Drehachse des Mischwerkzeugs kleiner ist als 10 mm, insbesondere kleiner als 5 mm ist. Erfindungsgemäß kann also das Mischwerkzeug der Innenkontur bogenförmig in geringem Abstand folgen. Die Innenkontur des Mischtrogs kann zweckmäßigerweise zumindest bereichsweise zylindrisch ausgebildet sein, insbesondere in der Vormischzone, also im Bereich der Vormischeinrichtung. Hierdurch wird ein konstruktiv besonders einfacher Mischer erhalten wird.

[0023] Insbesondere um den Einmischprozess in der Vormischeinrichtung zu unterstützen kann es vorteilhaft sein, dass die Vormischeinrichtung einen in einem Rührwerksarm drehbar gelagerten Rührer aufweist. Dabei kann der Rührer bevorzugt exzentrisch zur Mischermite und/oder zur Rotordrehachse gelagert sein. Aufgrund seiner drehbaren Lagerung im Rührwerksarm kann der Rührer eine Eigendrehung um sich selbst durchführen, was den Mischvorgang besonders gut unterstützt.

[0024] Soweit ein Rührer vorgesehen ist, ist es besonders vorteilhaft, dass der Rührwerksarm drehfest mit dem Mischrotor der Vormischeinrichtung verbunden ist. In diesem Fall kann der Rührer nicht nur eine Eigendrehung um sich selbst durchführen, sondern er wird auch zusammen mit dem Mischrotor um die in der Regel in der Mischermite liegende Drehachse des Mischrotors gedreht, was die Wirkung des Rotors noch unterstützt.

[0025] Weiterhin ist es vorteilhaft, dass Mittel zum aktiven Drehen des Rührers um sich selbst vorgesehen sind. Diese Mittel zum aktiven Drehen des Rührers können beispielsweise einen weiteren Motor aufweisen, zum Beispiel einen elektrischen oder hydraulischen Motor.

[0026] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die Mittel zum aktiven Drehen des Rührers einen Zugmitteltrieb aufweisen, wobei das Zugmittel einerseits den Rührer und andererseits ein drehfest am Mischtroge angeordnetes Umlenkrad umschlingt. Ein solcher Zugmitteltrieb bewirkt, dass die Drehung des Rührwerksarms zusammen mit dem Rotor um die Rotordrehachse auch eine Eigendrehung des Rührers um sich selbst verursacht. Das drehfest am Mischtroge angeordnete Umlenkrad kann beispielsweise am Mischerdeckel angebracht sein. Insbesondere kann der Zugmitteltrieb als Kettentrieb ausgebildet sein, wobei das Zugmittel dann als Kette ausgebildet ist.

[0027] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass der Rührer zumindest ein auswechselbares Rührwerkzeug aufweist. Demgemäß

ist der Rührer mit einer Wechseleinrichtung für unterschiedliche, an den jeweiligen Einsatzfall angepasste Rührwerkzeuge ausgebildet.

[0028] Zweckmäßigerweise weist der Rotor der Vormischeinrichtung eine Rotorwelle auf, an der radial auskragende Arme angeordnet sind. An diesen Armen können zum einen die Mischwerkzeuge und zum anderen die Lagerung des Rührers angebracht sein.

[0029] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur kolloidalen Aufbereitung einer Mischung, bei dem die Mischung in einen erfindungsgemäßen Kolloidalmischer eingebracht wird und zu einer Dispersion verarbeitet wird.

[0030] Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert, welche schematisch in den beiliegenden Figuren dargestellt sind. In den Figuren zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Mixers mit separaten Antrieben für Vormischeinrichtung und Dispergiereinrichtung; und

Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Mixers, bei dem ein zusätzlicher Rührer vorgesehen ist.

[0031] Ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Mixers ist in Seitenansicht in Fig. 1 dargestellt. Der dargestellte Mischer weist einen Mischtroge 10 auf, in dem eine Vormischzone 11 und darunter eine Dispergierzone 12 gebildet sind. In der Vormischzone 11 ist eine Vormischeinrichtung 20 zum Einmischen von Feststoff vorgesehen, und in der Dispergierzone 12 eine Dispergiereinrichtung 30 für einen kolloidalen Abschluss.

[0032] Sowohl in der Vormischzone 11 als auch in der Dispergierzone 12 ist der Mischtroge 10 sowohl innen- also auch außenseitig jeweils annähernd zylindrisch ausgebildet, wobei in der oben liegenden Vormischzone 11 ein größerer Durchmesser des Mischtrogs 10 gegeben ist als in der unten liegenden Dispergierzone 12. An seiner Oberseite weist der Mischtroge 10 einen Mischerdeckel 18 auf, in dem Zuführöffnungen 19 zum Zuführen der zu vermischenden Ausgangsstoffe ausgebildet sind. In der Dispergierzone 12 weist der Mischtroge 10 mantelseitig eine Auslassöffnung 16 zum Abführen des durchmischten Produkts auf, an der im dargestellten Ausführungsbeispiel ein Abfuhrschlauch angeordnet ist.

[0033] Die Vormischeinrichtung 20 weist einen Mischrotor 21 mit zwei Mischwerkzeugen 23, 23' auf, der um eine Drehachse 80 drehbar am Mischtroge 10 gelagert ist. Insbesondere ist die Lagerung an der Oberseite des Mischtrogs 10 und/oder am Mischerdeckel 18 gegeben. Der Mischrotor 21 weist eine vertikal und koaxial zur Drehachse 80 verlaufende Rotorwelle 24 auf. Von dieser Rotorwelle 24 stehen in radialer Richtung Arme 25 hervor, an denen wiederum die Mischwerkzeuge 23, 23' an-

geordnet sind. Die beiden Mischwerkzeuge 23 und 23' sind wendelförmig ausgebildet und folgen in geringem Abstand der Innenkontur der Vormischzone 11 des Mischtrogs 10. Sie sind bogenförmig angeordnet und überstreichen im dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils, von oben gesehen, einen Winkel von etwa 180°.

[0034] Die Mischwerkzeuge 23, 23' können beispielsweise in Form einer Rechtsschraube gewickelt sein. Läuft dann der Mischrotor 21 von oben gesehen im Uhrzeigersinn, so unterstützen Form und Drehung der Mischwerkzeuge 23, 23' die Umwälzung und Umschichtung der Suspension im Mischtrog 10. Eine Drehrichtungsumkehr am Rotor bewirkt in diesem Falle eine Unterstützung der Entleerung des Mischers, da dann durch die wendelförmigen Mischwerkzeuge 23, 23' eine Förderwirkung in Richtung Dispergierzone 12 und der hier angebrachten Auslassöffnung 16 gegeben ist. Beim in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist allerdings eine Linksschraube der Mischwerkzeuge 23, 23' gegeben, so dass die Funktionalität hinsichtlich der Drehrichtung invers ist.

[0035] Die Dispergiereinrichtung 30 weist einen Dispergierrotor 31 mit Dispergierwerkzeugen 33 auf. Die Dispergierwerkzeuge 33 sind dabei in Form von Platten ausgebildet, die sich senkrecht und radial zur Drehachse 80 erstrecken. Der Dispergierrotor 31 ist ebenfalls um die Drehachse 80 drehbar gelagert, wobei die Lagerung des Dispergierrotors 31 an der Unterseite des Mischtrogs 10 vorgesehen ist.

[0036] Zum drehenden Betätigen des Mischrotors 21 der Vormischeinrichtung 20 ist ein erster Antrieb 40 vorgesehen, der oberhalb des Mischtrogs 10 angeordnet ist. Zum drehenden Antreiben des Dispergierrotors 31 der Dispergiereinrichtung 30 ist ein zweiter Antrieb 50 vorgesehen, der teilweise unterhalb des Mischtrogs 10, und teilweise seitlich neben dem Mischtrog 10 verläuft. Da somit die Vormischeinrichtung 20 und die Dispergiereinrichtung 30 separate Antriebe 40 beziehungsweise 50 aufweisen, können der Mischrotor 21 und der Dispergierrotor 31 mit unterschiedlicher Drehzahl betrieben werden können.

[0037] Der erste Antrieb 40 weist einen ersten Motor 41 auf, der oberhalb des Mischtrogs 10 in der Verlängerung der Drehachse 80 angeordnet ist. Die in Fig. 1 der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellte Antriebswelle des Motors 41 verläuft koaxial zur Drehachse 80 vom Motor 41 zum Mischrotor 21, wobei der Mischrotor 21 stirnseitig an der Antriebswelle des Motors 41 angebracht ist. Die Antriebswelle des ersten Motors 41 ist von einem Schutzrohr 49 umgeben, welches sich zwischen dem Mischtrog 10, nämlich seinem Mischerdeckel 18, und dem Motor 41 erstreckt, und welches den Motor 41 trägt. Der Motor 41 ist somit, vorzugsweise über das Schutzrohr 49, auf dem Mischerdeckel 18 angebracht.

[0038] Der zweite Antrieb 50 für die Dispergiereinrichtung 30 weist einen zweiten Motor 51 auf. Die Antriebswelle 52 des Motors 51 ist zur Drehachse 80 des Dispergierrotors 31 versetzt. Dieser Versatz wird durch einen

Zugmitteltrieb 54 ermöglicht, der das Drehmoment vom Motor 51 zum versetzten Dispergierrotor 31 überträgt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Zugmitteltrieb 54 als Riementrieb ausgebildet. Der Zugmitteltrieb 54 ermöglicht es, den zweiten Motor 51 seitlich versetzt neben dem Mischtrog 10 vorzusehen, was eine besonders platzsparende Bauform ermöglicht.

[0039] Der erste Antrieb 40 und/oder der zweite Antrieb 50, insbesondere ihre Motoren 41 beziehungsweise 51, sind vorzugsweise so ausgebildet, dass die Vormischeinrichtung 20 beziehungsweise die Dispergiereinrichtung 30 in beide Drehrichtungen betrieben werden können.

[0040] Ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Mischers ist in Fig. 2 dargestellt. Das Ausführungsbeispiel der Fig. 2 unterscheidet sich vom Ausführungsbeispiel der Fig. 1 im Wesentlichen dadurch, dass gemäß Fig. 2 die Vormischeinrichtung 20 einen zusätzlichen Rührer 60 aufweist. Die verbleibenden Elemente des Ausführungsbeispiels der Fig. 2 sind im Wesentlichen identisch zum Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ausgebildet, so dass auf diese Elemente an dieser Stelle nicht nochmals im Detail eingegangen wird.

[0041] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist der Rührer 60 gemeinsam mit den wendelförmigen Mischwerkzeugen 23, 23' gezeigt. Grundsätzlich kann der Rührer 60 jedoch in Mischern zum Einsatz kommen, die keine wendelförmigen Mischwerkzeuge 23, 23' aufweisen, ebenso wie wendelförmige Mischwerkzeuge 23, 23' auch ohne Rührer 60 realisiert werden können.

[0042] Der Rührer 60 ist exzentrisch zum Mischerzentrum und zur Drehachse 80 angeordnet. Er ist an einem Rührwerksarm 26 gelagert, der drehfest mit der Rotorwelle 24 des Mischrotors 21 verbunden ist und sich von der Rotorwelle 24 radial nach außen erstreckt. Da der Rührwerksarm 26 und folglich auch der Rührer 60 somit drehfest mit dem Mischrotor 21 verbunden sind, werden vom ersten Antrieb 40 auch der Rührwerksarm 26 und der Rührer 60 in eine Drehung versetzt. Bei dieser Drehung umläuft der Rührer 60 die Drehachse 80. Der Rührer 60 kann mit unterschiedlichen, an den jeweiligen Einsatzfall angepassten Rührwerkzeugen 61 bestückt werden, wobei im dargestellten Ausführungsbeispiel ein U-förmiges Rührwerkzeug 61 vorgesehen ist.

[0043] Grundsätzlich kann es ausreichend sein, den Rührer 60 ohne aktiven Antrieb vorzusehen, das heißt das Rührwerkzeug 61 frei um sich selbst drehbar zu lagern. Denn die Drehung des Rührwerksarms 26 mit dem Rührer 60 um die Drehachse 80 kann bei einem entsprechend ausgebildeten Rührer 60 bereits ausreichend sein, um eine Drehung des Rührwerkzeugs 61 um sich selbst induzieren. Diese Drehung um sich selbst kann das Einmischen von weiteren Feststoffen in hochviskose Suspensionen wirkungsvoll unterstützen.

[0044] Gesteigert werden kann dieser Effekt durch einen aktiven Antrieb des Rührers 60, bei dem Mittel zum aktiven Drehen des Rührers 60 um sich selbst vorgesehen sind. Diese Mittel zum aktiven Drehen des Rührers

60 um sich selbst können beispielsweise einen eigenständigen Motor aufweisen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird der aktive Antrieb allerdings durch einen Zugmitteltrieb gebildet, was eine besonders einfache Bauform darstellt.

[0045] Der Zugmitteltrieb weist ein erstes Umlenkrad 68 auf, das drehfest am Mischtrog 10, nämlich seinem Mischerdeckel 18 angeordnet ist, und ein zweites Umlenkrad 69, das mit dem Rührer 60, insbesondere mit dem Rührwerkzeug 61, drehfest verbunden ist. Die beiden Umlenkräder 68, 69 werden beide von einem Zugmittel 67 umschlungen, so dass eine Drehung des Mischrotors 21 und somit des Rührwerksarms 26 um die Drehachse 80 eine Drehung des Rührwerkzeugs 61 um sich selbst bewirkt.

[0046] Der besagte Zugmitteltrieb ist im dargestellten Ausführungsbeispiel als Kettentrieb ausgebildet, das heißt bei den beiden Umlenkrädern 68, 69 handelt es sich um Kettenräder und bei dem Zugmittel 67 um eine Kette. Beispielsweise kann das erste Umlenkrad 68, das am Mischtrog 10 angeordnet ist, als großes Rad, und das zweite Umlenkrad 68 als kleines Rad ausgebildet sein, so dass eine Drehzahlübersetzung zum Rührer 60 hin gegeben ist. Die Drehzahl des Rührers 60 im Verhältnis zur Drehzahl des Mischrotors 21 kann durch die Wahl der Übersetzung des Zugmitteltriebs beeinflusst werden.

Patentansprüche

1. Kolloidalmischer, insbesondere zur Aufbereitung von Baustoffen, mit

- einem Mischtrog (10), in dem eine Vormischeinrichtung (20) und eine Dispergiereinrichtung (30) angeordnet sind, und
- Antriebsmitteln (40, 50) zum Betätigen der Vormischeinrichtung (20) und der Dispergiereinrichtung (30),
dadurch gekennzeichnet,
- **dass** die Vormischeinrichtung (20) und die Dispergiereinrichtung (30) drehentkoppelt sind, und
- **dass** für ein unabhängiges Antreiben von Vormischeinrichtung (20) und Dispergiereinrichtung (30) zwei separate Antriebe (40, 50) angeordnet sind, wobei ein Antrieb (40) für die Vormischeinrichtung (20) und ein zweiter Antrieb (50) für die Dispergiereinrichtung (30) vorgesehen ist.

2. Kolloidalmischer nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vormischeinrichtung (20) oberhalb der Dispergiereinrichtung (30) angeordnet ist,
dass der Antrieb (50) für die Dispergiereinrichtung (30) zumindest teilweise unterhalb der Dispergier-

einrichtung (30) angeordnet ist, und
dass der Antrieb (40) für die Vormischeinrichtung (20) zumindest teilweise oberhalb der Vormischeinrichtung (20) angeordnet ist.

3. Kolloidalmischer nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Antrieb (40) für die Vormischeinrichtung (20) eine Hohlwelle aufweist, durch die eine Antriebswelle des Antriebs (50) für die Dispergiereinrichtung (30) durchgeführt ist.

4. Kolloidalmischer nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Antrieb (40) für die Vormischeinrichtung (20) für einen kontinuierlichen Betrieb oder für einen intermittierenden Betrieb der Vormischeinrichtung (20), vorzugsweise in beide Drehrichtungen, eingerichtet ist.

5. Kolloidalmischer nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vormischeinrichtung (20) einen Mischrotor (21) aufweist, an dem zumindest ein wendelförmiges Mischwerkzeug (23), vorzugsweise zwei wendelförmige Mischwerkzeuge, angeordnet sind.

6. Kolloidalmischer nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das zumindest eine wendelförmige Mischwerkzeug (23) einen Umlaufwinkel zwischen 90° und 180° überstreicht.

7. Kolloidalmischer nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das wendelförmige Mischwerkzeug (23) der Innenkontur des Mischtrogs (10) in geringem Abstand folgt.

8. Kolloidalmischer nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vormischeinrichtung (20) einen in einem Rührwerksarm (26) drehbar gelagerten Rührer (60) aufweist.

9. Kolloidalmischer nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Rührwerksarm (26) drehfest mit dem Mischrotor (21) der Vormischeinrichtung (20) verbunden ist.

10. Kolloidalmischer nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass Mittel zum aktiven Drehen des Rührers (60) um sich selbst vorgesehen sind.

11. Kolloidalmischer nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mittel zum aktiven Drehen des Rührers (60)
einen Zugmitteltrieb, insbesondere Kettentrieb, auf- 5
weisen, wobei das Zugmittel (67) einerseits den
Rührer (60) und andererseits ein drehfest am Misch-
trog (10) angeordnetes Umlenkrad (68) umschlingt.
12. Kolloidalmischer nach einem der Ansprüche 8 bis
11, 10
dadurch gekennzeichnet,
dass der Rührer (60) zumindest ein auswechselba-
res Rührwerkzeug (61) aufweist.
13. Verfahren zur kolloidalen Aufbereitung einer Mi- 15
schung, insbesondere zur Aufbereitung von Bau-
stoffen, mit einem Kolloidalmischer nach einem der
Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Vormischeinrichtung (20) unabhängig 20
von einer Dispergiereinrichtung (30) angetrieben
wird.

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

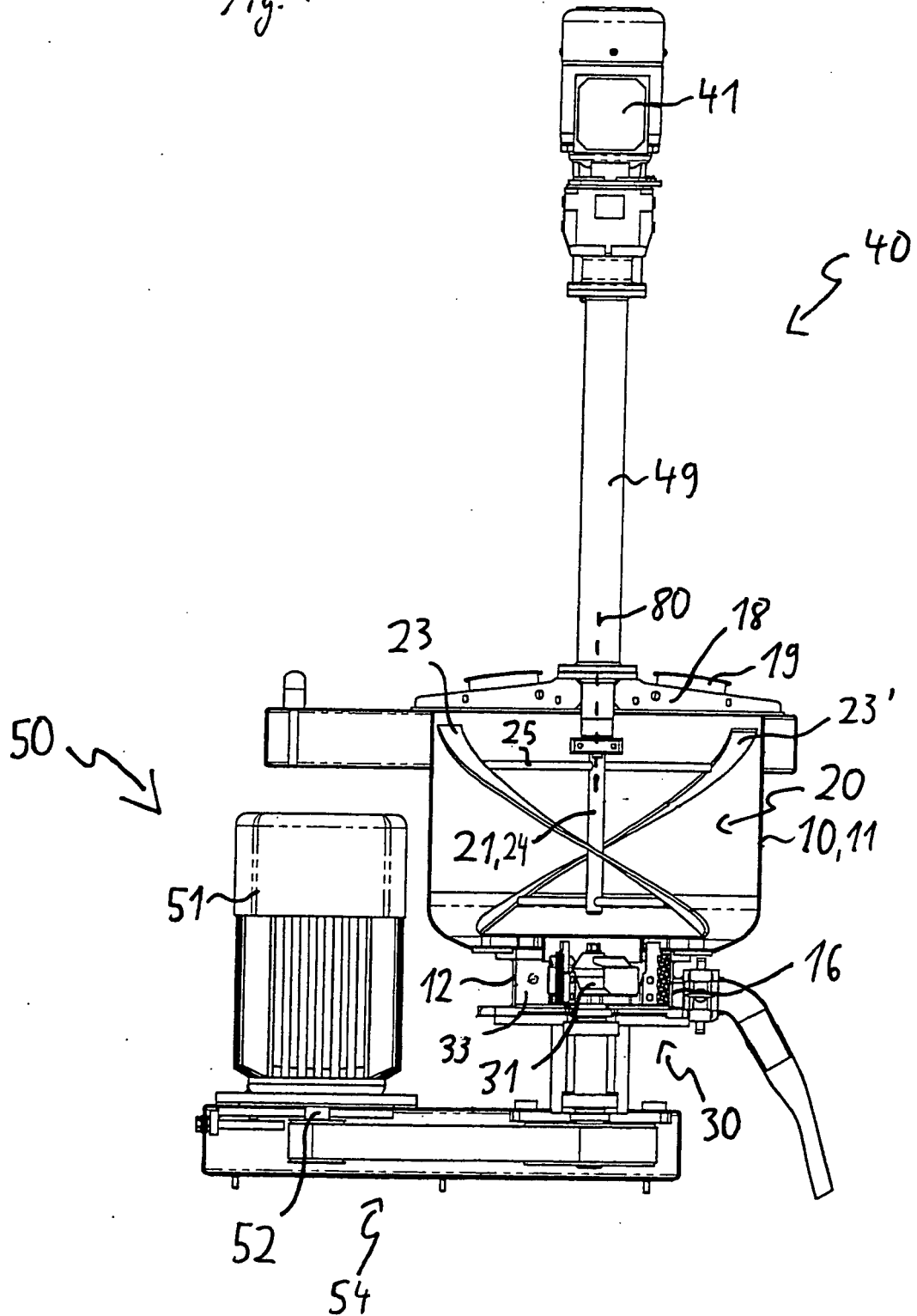
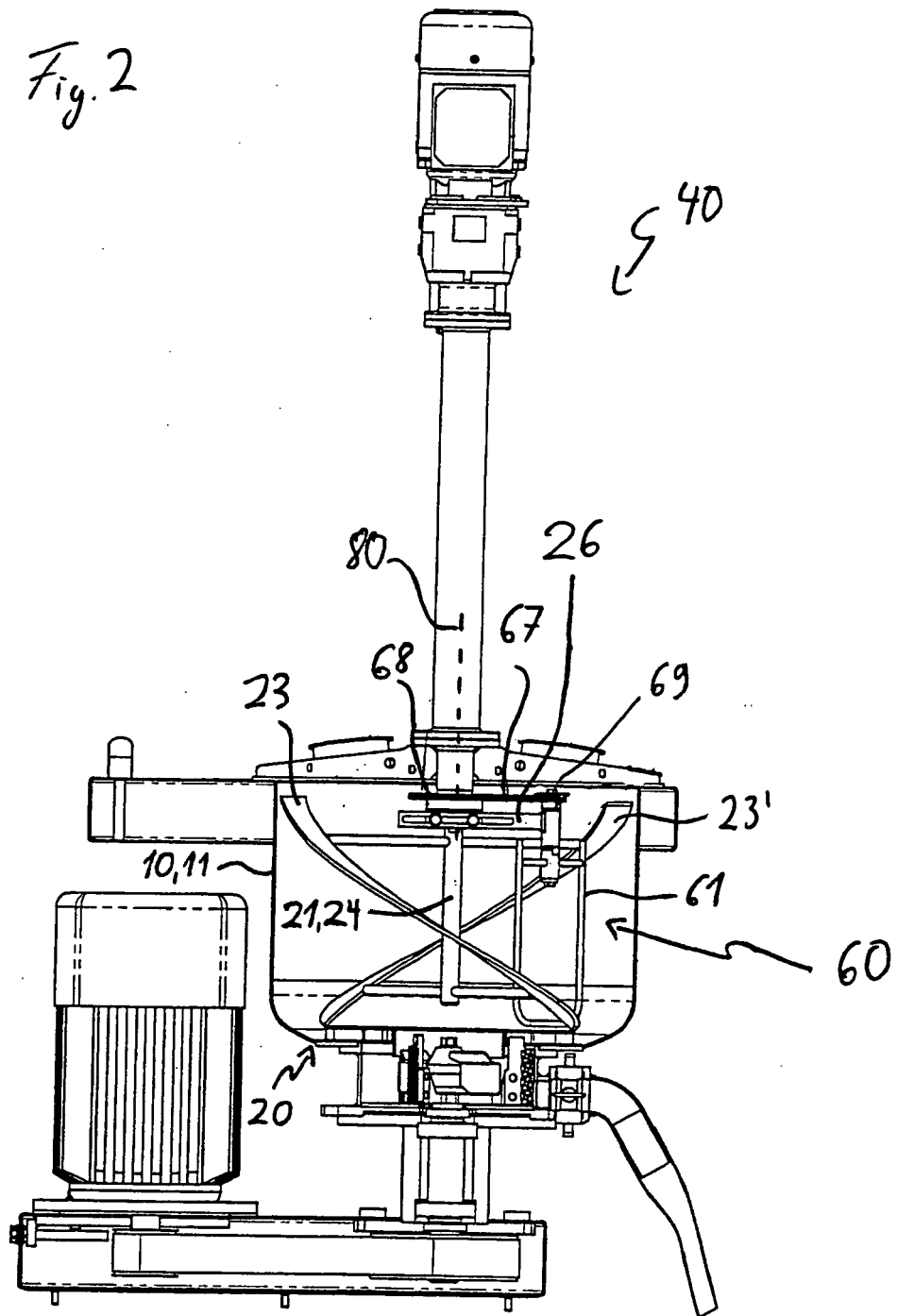


Fig. 2



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

- DE 10354888 B4 [0004] [0005]