



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.03.2024 Patentblatt 2024/13

(21) Anmeldenummer: **22197847.1**

(22) Anmeldetag: **26.09.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B01F 27/213 ^(2022.01) **B01F 27/701** ^(2022.01)
B01F 35/212 ^(2022.01) **B01F 35/22** ^(2022.01)
B01F 35/32 ^(2022.01) **B01F 35/40** ^(2022.01)
B01F 27/706 ^(2022.01) **B01F 35/30** ^(2022.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B01F 27/213; B01F 27/701; B01F 27/706;
B01F 35/212; B01F 35/2202; B01F 35/2209;
B01F 35/30; B01F 35/3204; B01F 35/3212;
B01F 35/40

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **BHS-Sonthofen GmbH**
87527 Sonthofen (DE)

(72) Erfinder: **PRUTSCHER, Michael**
87497 Wertach (DE)

(74) Vertreter: **Weickmann & Weickmann PartmbB**
Postfach 860 820
81635 München (DE)

(54) **MISCHVORRICHTUNG**

(57) Eine Mischvorrichtung (10), welche dazu eingerichtet ist, in die Mischvorrichtung (10) eingeführte Einzelkomponenten zu einem Gemisch zu vermischen, wobei die Mischvorrichtung (10) umfasst: einen Mischtrog (12), welcher dazu eingerichtet ist, die Einzelkomponenten aufzunehmen, ein in dem Mischtrog (12) angeordnetes Mischwerkzeug, welches dazu eingerichtet ist, die Einzelkomponenten zu einem Gemisch zu vermischen, eine Mischwelle (16), welche dazu eingerichtet ist, das Mischwerkzeug anzutreiben, eine Motoreinheit (18), welche dazu eingerichtet ist, die Mischwelle (16) anzutreiben, wobei die Motoreinheit (18) relativ zu dem Mischtrog (12) in Bezug auf wenigstens einen Freiheitsgrad beweglich an der Mischvorrichtung (10) angeordnet ist, und eine Abstützeinheit (30), welche dazu eingerichtet ist, die Motoreinheit (18) in Bezug auf den wenigstens einen Freiheitsgrad relativ zu dem Mischtrog (12) gegenüber der Mischvorrichtung (10) abzustützen, wobei die Abstützeinheit (30) eine Krafterfassungseinheit (40) umfasst, welche dazu eingerichtet ist, eine Kraft zu erfassen, welche zwischen der Motoreinheit (18) und der Abstützeinheit (30) wirkt.

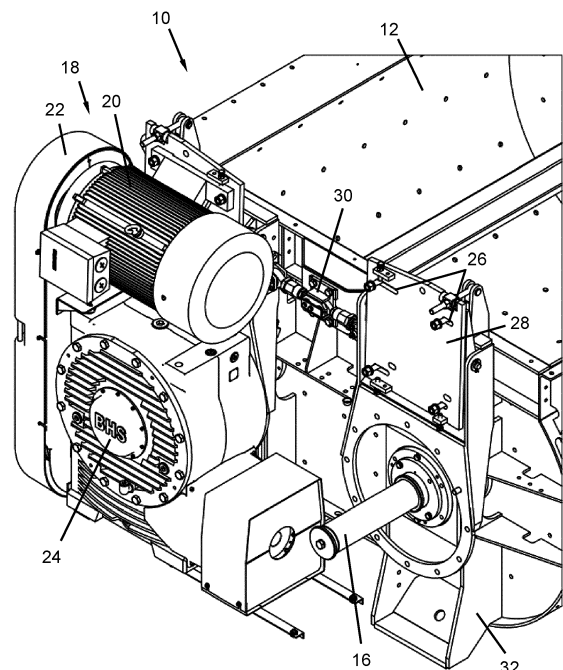


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Mischvorrichtung, welche dazu eingerichtet ist, in die Mischvorrichtung eingeführte Einzelkomponenten zu einem Gemisch zu vermischen.

[0002] Ein Problem, das sich bei derartigen Mischvorrichtungen regelmäßig stellt, ist, die Dauer des Mischvorgangs genau festlegen zu können. Während ein zu kurzer Mischvorgang dazu führen kann, dass das Gemisch nicht die gewünschten Eigenschaften bzw. eine ausreichend gute Durchmischung aufweist, kann ein zu langer Mischvorgang zu unnötig gesteigerten Prozesskosten führen. Auch können Verschleiß und/oder Beschädigungen an der Mischvorrichtung zu einem ungewünschten Mischergebnis führen.

[0003] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Mischvorrichtung bereitzustellen, welche verbesserte Möglichkeiten zur Parametererfassung über den Mischvorgang bzw. die Mischvorrichtung aufweist.

[0004] Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung durch eine Mischvorrichtung gelöst, welche dazu eingerichtet ist, in die Mischvorrichtung eingeführte Einzelkomponenten zu einem Gemisch zu vermischen, wobei die Mischvorrichtung umfasst:

einen Mischtrog, welcher dazu eingerichtet ist, die Einzelkomponenten aufzunehmen,
ein in dem Mischtrog angeordnetes Mischwerkzeug, welches dazu eingerichtet ist, die Einzelkomponenten zu einem Gemisch zu vermischen,
eine Mischwelle, welche dazu eingerichtet ist, das Mischwerkzeug anzutreiben,
eine Motoreinheit, welche dazu eingerichtet ist, die Mischwelle anzutreiben, wobei die Motoreinheit relativ zu dem Mischtrog in Bezug auf wenigstens einen Freiheitsgrad beweglich an der Mischvorrichtung angeordnet ist, und
eine Abstützeinheit, welche dazu eingerichtet ist, die Motoreinheit in Bezug auf den wenigstens einen Freiheitsgrad relativ zu dem Mischtrog gegenüber der Mischvorrichtung abzustützen,
wobei die Abstützeinheit eine Krafterfassungseinheit umfasst, welche dazu eingerichtet ist, eine Kraft zu erfassen, welche zwischen der Motoreinheit und der Abstützeinheit wirkt.

[0005] Es sei bereits an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass der Ausdruck "in Bezug auf wenigstens einen Freiheitsgrad beweglich", welcher fachsprachlich auch als "fliegende Anordnung" bezeichnet wird, bedeuten soll, dass sich die Motoreinheit entlang wenigstens eines räumlichen Freiheitsgrads relativ zu dem Mischtrog verlagern kann, d.h. nicht vollständig starr mit dem Mischtrog bzw. mit einem mit dem Mischtrog verbundenen Rahmen verbunden ist.

[0006] Durch diese fliegende Anordnung und die Anordnung einer Krafterfassungseinheit in der Abstützein-

heit, welche die Motoreinheit in Bezug auf die fliegende Anordnung relativ zu dem Mischtrog bzw. einem damit verbundenen Rahmen abstützt, kann während des Betriebs der Mischvorrichtung genau erfasst werden, welche (und in welchem Ausmaß) Kräfte von der Motoreinheit in die Abstützeinheit eingeleitet werden. Ist die Motoreinheit beispielsweise in Bezug auf einen rotatorischen Freiheitsgrad relativ zu dem Mischtrog beweglich angeordnet und verläuft die Rotationsachse dieses rotatorischen Freiheitsgrades im Wesentlichen parallel oder sogar koaxial zu einer Rotationsachse der Mischwelle, so entsprechen die in die Abstützeinheit eingeleiteten Kräfte im Wesentlichen dem Drehmoment, welches von der Motoreinheit zum Antrieb des Mischwerkzeugs aufgebracht wird. Dabei ist ein Drehmoment, welches in die Abstützeinheit eingeleitet wird, bei einer vollen Beladung des Mischtrogs mit Einzelkomponenten bzw. mit Gemisch und/oder bei der Verwendung von höher-viskosen Einzelkomponenten bzw. einem höher-viskosen Gemisch größer als bei einer geringeren Beladung des Mischtrogs und/oder weniger viskosen Einzelkomponenten bzw. einem weniger viskosen Gemisch.

[0007] Ferner verändert sich das für das Mischen aufzubringende Drehmoment an dem Mischwerkzeug und damit an der Motoreinheit während des Mischens. Üblicherweise wird zu Beginn des Mischvorgangs ein hohes Drehmoment benötigt, um die Einzelkomponenten miteinander zu vermischen, wobei das Drehmoment mit fortschreitendem Mischprozess sinkt und insbesondere ab einem gewissen Durchmischungsgrad im Wesentlichen konstant verbleiben kann.

[0008] Aus den Kräften, welche in die Krafterfassungseinheit eingeleitet werden, kann somit ermittelt werden, in welchem Mischungsstadium das derzeitige Gemisch vorliegt, und ob der Mischprozess bei Erreichen der gewünschten Mischungseigenschaften beendet werden kann. Ferner kann beispielsweise bei einem abrupten Abfall der eingeleiteten Kräfte darauf rückgeschlossen werden, dass eine Beschädigung an der Mischvorrichtung, insbesondere an dem Mischwerkzeug, aufgetreten ist. Auch periodische Schwankungen der in die Krafterfassungseinheit eingeleiteten Kräfte können dazu verwendet werden, Rückschlüsse auf den Zustand der Mischvorrichtung zu ziehen. So kann beispielsweise ein periodischer Kraftanstieg, welcher mit einer Umdrehungsgeschwindigkeit des Mischwerkzeugs korreliert, dazu verwendet werden, einen Verschleiß oder eine Beschädigung am Mischwerkzeug anzuzeigen, sodass beispielsweise ein Hinweis ausgegeben werden kann, dass eine Lagerung des Mischwerkzeugs zu warten ist. In einem anderen Beispiel kann eine sich periodisch ändernde Krafterfassungseinheit in die Krafterfassungseinheit der Mischvorrichtung, welche im Wesentlichen mit einer Umdrehungsgeschwindigkeit eines Motors in Verbindung gebracht werden kann, dazu verwendet werden, einen Hinweis auszugeben, dass der Motor der Mischvorrichtung nicht mehr ordnungsgemäß funktioniert oder sich zum Beispiel gelockert hat.

[0009] Im Vergleich zu einem Ansatz, bei welchem eine Stromaufnahme der Motoreinheit für Rückschlüsse auf die Mischvorrichtung verwendet wird, kann die Anordnung gemäß der vorliegenden Erfindung bereits bei einer sehr geringen Belastung des Mischwerkzeugs und damit der Motoreinheit auswertbare Signale liefern. Dies liegt daran, dass bereits bei einem geringfügig größeren Widerstand, welcher gegen das Mischwerkzeug wirkt, verglichen mit einer leeren Mischvorrichtung, die in die Krafterfassungseinheit eingeleiteten Kräfte ansteigen. Ferner können sich Temperaturunterschiede an der Mischvorrichtung auf die Stromaufnahme zum Antrieb des Mischwerkzeugs auswirken, beispielsweise dadurch, dass sich ein Antriebsriemen zusammenzieht. Die erfindungsgemäße Anordnung kann hingegen unabhängig der an der Mischvorrichtung herrschenden Umgebungsbedingungen stets im Wesentlichen gleichbleibende Werte der Krafterfassungseinheit liefern. So kann die Messung des Drehmomentes an der Drehmomentstütze insbesondere auch bei Betrieb des Mixers in Teilfüllung und niedrigen Lasten präzisere Aussagen über den Verlauf des Mischprozesses liefern.

[0010] Die Motoreinheit kann insbesondere auf der Mischwelle gelagert sein, welche durch die Motoreinheit angetrieben wird. In dieser Anordnung kann die Kombination aus Motoreinheit, Mischwelle und Mischwerkzeug als "selbsttragend" bezeichnet werden und kann gegenüber dem Mischtrog in Bezug auf eine Rotation der Motoreinheit um die Mischwelle abgestützt sein. Insbesondere kann hier ein Abschnitt der Mischwelle aus einer Rückwand des Mischtrogs herausragen, wobei die Motoreinheit auf einer zwischen der Motoreinheit und der Mischwelle wirkenden Lagerung angeordnet sein kann.

[0011] In einer möglichen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann die Mischvorrichtung eine Steuerungseinheit umfassen, welche dazu eingerichtet ist, einen Betrieb der Mischvorrichtung, insbesondere eine Mischzeit und/oder eine Rotationsgeschwindigkeit des Mischwerkzeugs, zu steuern. In diesem Fall kann die Mischvorrichtung als selbst-regelnde Mischvorrichtung ausgelegt sein, welche Parameter des Mischvorgangs basierend auf den durch die Krafterfassungseinheit erfassten Daten steuern kann. Alternativ oder zusätzlich kann die Mischvorrichtung auch mit einer Steuerungseinheit einer übergeordneten Anlage verbunden sein, welche beispielsweise, neben der erfindungsgemäßen Mischvorrichtung, Warenwirtschaftseinrichtungen umfasst, wie Speicher zur Lagerung von Einzelkomponenten, Waagen, gesteuerte Klappen, welche im geöffneten Zustand einen Materialfluss erlauben oder im geschlossenen Zustand diesen unterbinden.

[0012] Ferner können mit dem Mischtrog Speicher der Einzelkomponenten verbunden sein, um dem Mischtrog jeweilige Einzelkomponenten zuzuführen. Auf diese Weise können die Einzelkomponenten voneinander getrennt gelagert werden und können erst im Mischtrog miteinander in Kontakt kommen. Insbesondere bei miteinander reagierenden oder sich verbindenden Einzelkom-

ponenten kann so ein Mischprozess besser gesteuert werden.

[0013] Dabei kann die Steuerungseinheit dazu eingerichtet sein, die Zuführung der Einzelkomponenten in den Mischtrog in einer automatisierten Weise durchzuführen. Diese automatisierte Steuerung der Zuführung der Einzelkomponenten in den Mischtrog kann beispielsweise basierend auf den Daten durchgeführt werden, welche aus der Krafterfassungseinheit ausgewertet werden. So können durch die Steuerungseinheit gesteuert die Einzelkomponenten in einer gewünschten Menge dem Mischtrog zugeführt werden. Dabei ist es auch denkbar, dass in einer Speichereinheit, welche mit der Steuerungseinheit verbunden ist, Mischungsverhältnisse der Einzelkomponente für vorbestimmte Gemische hinterlegt sind und/oder Werte bzw. Bereiche für die zu erwartenden Kräfte hinterlegt sind, welche in die Krafterfassungseinheit eingeleitet werden, wobei ferner in der Speichereinheit hinterlegt sein kann, welche Einzelkomponente in welcher Menge dem Gemisch zuzuführen ist, falls die erwarteten eingeleiteten Kräfte von den tatsächlichen Kräften, die in die Krafterfassungseinheit eingeleitet werden, abweichen. Als Beispiel kann es vorgegeben sein, einen Wasser-zu-Zement-Wert von zwischen 0,4 - 0,45 einzuhalten. Dieser Wert kann basierend auf einem Vergleich der erwarteten Kräfte zu den über die Krafterfassungseinheit erfassten tatsächlichen Kräften überwacht werden. Falls nötig kann durch Zuführung von Einzelkomponenten in den Mischtrog in einer automatisierten Weise das Gemisch angepasst werden, um den Wasser-zu-Zement-Wert in einer gewünschten Weise zu verändern.

[0014] Beispielsweise ist es auch denkbar, dass an der Mischwelle zwei diametral gegenüberliegende Arme mit jeweiligen Mischschaufeln angebracht sind, um eine auf die Mischwelle wirkende Unwucht ausgleichen zu können.

[0015] Das Mischwerkzeug kann wenigstens ein Arm mit wenigstens einer daran angebrachten Mischschaufel sein.

[0016] Insbesondere im Bereich der Krafterfassungseinheit, kann die Abstützeinheit eine Einrichtung umfassen, welche dazu eingerichtet ist, in ihrer Länge veränderbar zu sein, um eine Position und/oder Orientierung der Motoreinheit relativ zu dem Mischtrog zu verändern. Eine derartige Einrichtung kann im einfachsten Fall durch ein Zwischenstück der Abstützeinheit realisiert sein, welches sowohl ein Linksgewinde als auch ein Rechtsgewinde aufweist, mit welchen jeweilige angrenzende Abschnitte der Abstützeinheit in Gewindeeingriff stehen. Je nachdem, ob dieses Zwischenstück nun im oder gegen den Uhrzeigersinn rotiert wird, kann die Länge der Abstützeinheit variiert werden. Auf diese Weise können Fertigungstoleranzen ausgeglichen werden oder eine Position und/oder Orientierung der Motoreinheit relativ zu dem Mischtrog in einer gewünschten Weise eingestellt werden.

[0017] Des Weiteren kann die Abstützeinheit wenig-

tens ein Gelenk umfassen, welches dazu eingerichtet ist, eine Veränderung der Position und/oder der Orientierung der Motoreinheit relativ zu dem Mischtrog auszugleichen. In einer grundsätzlich analogen Weise zu der voranstehend erwähnten Einrichtung zur Längenänderung der Abstützeinheit, kann auch das wenigstens eine Gelenk der Abstützeinheit dazu vorgesehen sein, Fertigungstoleranzen auszugleichen und so ungewünschte Spannungen oder sogar Beschädigungen an der Mischvorrichtung zu verhindern.

[0018] Vorteilhafterweise kann die Mischvorrichtung als Doppelwellenmischer ausgebildet sein, wobei die Mischvorrichtung hierbei eine weitere Mischwelle umfasst, welche dazu eingerichtet ist, ein weiteres daran angeordnetes Mischwerkzeug anzutreiben. Ein solcher Doppelwellenmischer kann es insbesondere ermöglichen, dass die Mischwerkzeuge der Mischwelle relativ zu den weiteren Mischwerkzeugen der weiteren Mischwelle gegenläufig rotieren, um so einen verbesserten Mischprozess zu erreichen.

[0019] Hierfür kann der Doppelwellenmischer ferner eine weitere Motoreinheit umfassen, welche dazu eingerichtet ist, die weitere Mischwelle anzutreiben, wobei die weitere Motoreinheit relativ zu dem Mischtrog in Bezug auf wenigstens einen Freiheitsgrad beweglich an der Mischvorrichtung angeordnet ist. Diesbezüglich sei an dieser Stelle erwähnt, dass die Beschreibung, welche bislang in Bezug auf die eine Motoreinheit bzw. die eine Mischwelle gegeben worden ist, auch in einer analogen Weise für die weitere Motoreinheit bzw. für die weitere Mischwelle gültig sein kann. Insbesondere kann ein derartiger Doppelwellenmischer grundlegend symmetrisch zu einer Mittelebene zwischen den beiden Mischwellen und den beiden Motoreinheiten aufgebaut sein.

[0020] Dabei kann die Abstützeinheit derart ausgebildet sein, dass beide Motoreinheiten auf die Krafterfassungseinheit einwirken, oder dass jeder Motoreinheit eine separate Krafterfassungseinheit zugeordnet ist, welche dazu eingerichtet ist, eine Kraft zu erfassen, welche zwischen der jeweiligen Motoreinheit und der Abstützeinheit wirkt. Demgemäß können die beiden Motoreinheiten über eine gemeinsame Abstützeinheit relativ zu dem Mischtrog abgestützt sein oder jede Motoreinheit kann über eine eigens dafür vorgesehene Abstützeinheit relativ zu dem Mischtrog abgestützt sein. Die Anordnung einer separaten Krafterfassungseinheit für jede Motoreinheit kann es ermöglichen, zwischen Kräften zu differenzieren, welche von der einen Motoreinheit und welche von der weiteren Motoreinheit eingeleitet werden. So kann beispielsweise noch genauer darauf rückgeschlossen werden, an welcher Seite bzw. an welcher Komponente der Mischvorrichtung eine Beschädigung oder ein Wartungsbedarf vorliegt.

[0021] Beispielsweise kann die Krafterfassungseinheit als ein Messbolzen oder eine Messdose ausgeführt sein. In diesem Zusammenhang kann ein Messbolzen als die Einheit zur Kraftaufnahme verstanden werden, welche mit einer externen Auswertungseinheit verbunden ist,

welche die mechanische Beeinflussung der Einheit zur Kraftaufnahme als Werte ausgibt. Eine Messdose hingegen kann insbesondere eine baulich integrale Kombination eines Messbolzens mit einer Auswertungseinheit sein.

[0022] In einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung kann die Steuereinheit dazu eingerichtet sein, basierend auf durch eine Krafterfassungseinheit erfassten Kräften, während eines laufenden Mischvorgangs selektiv eine vorbestimmte Menge wenigstens einer Einzelkomponente zuzuführen. Wie bereits weiter oben mit Bezug auf die Mischvorrichtung beschrieben, kann durch die selektive Zugabe von Einzelkomponenten das Endergebnis des Mischprozesses in einer gewünschten Weise gesteuert werden.

[0023] In einer vorteilhaften Ausführungsform, kann die Motoreinheit einen Elektromotor umfassen.

[0024] Ferner kann die Steuereinheit dazu eingerichtet sein, basierend auf durch eine Krafterfassungseinheit erfassten Kräften, einen Verschleißzustand der Mischvorrichtung und/oder eine Beschädigung der Mischvorrichtung, insbesondere des Mischwerkzeugs, und/oder eine Beschädigung der Motoreinheit zu detektieren. Auch hierzu sei auf die eingangs beschriebenen Vorteile und Effekte mit Bezug auf die erfindungsgemäße Mischvorrichtung verwiesen.

[0025] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen in größerem Detail beschrieben werden. Es stellt dar:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Mischvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung; und

Figur 2 eine perspektivische Ansicht einer Abstützeinheit der Mischvorrichtung aus Figur 1.

[0026] In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Mischvorrichtung allgemein mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet. Die Mischvorrichtung 10 umfasst einen Mischtrog 12, in welchen Einzelkomponenten eingeführt werden können und über Mischwerkzeuge (nicht dargestellt) zu einem Gemisch vermischt werden können.

[0027] In dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Mischvorrichtung 10 als ein sogenannter "Doppelwellenmischer" ausgebildet. Das heißt, die Mischvorrichtung 10 ist hier mit zwei im Wesentlichen zueinander parallel verlaufenden Mischwellen ausgebildet, wobei in Figur 1 lediglich die rechte Mischwelle 16 zu erkennen ist, da an der in Figur 1 linken Seite die entsprechende Mischwelle von einer Motoreinheit 18 verdeckt ist. Für einen Betrieb der Mischvorrichtung 10 ist natürlich auch an der rechten Seite von Figur 1 eine entsprechende Motoreinheit vorgesehen, welche hier lediglich zur Vereinfachung der Beschreibung der vorliegenden Erfindung ausgeblendet worden ist.

[0028] Die Motoreinheit 18 umfasst hier einen Elektro-

motor 20, welcher über einen von einem Gehäuse 22 umgebenden Riemenantrieb ein Getriebe 24 und über dieses die darin angeordnete Mischwelle antreibt. An einem in den Mischtrog 12 hineinragenden Abschnitt der Mischwelle 16 ist an jeder Mischwelle ein Mischwerkzeug angeordnet, welches dazu eingerichtet ist, die in den Mischtrog 12 eingeführten Einzelkomponenten zu einem Gemisch zu vermischen.

[0029] Die Motoreinheit 18, insbesondere der Elektromotor 20, sind hier in einer fliegenden Anordnung an dem Mischtrog 12 befestigt. Das heißt, in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel, ist die gesamte Motoreinheit 18 auf der zugehörigen Mischwelle in Bezug auf fünf der sechs möglichen räumlichen Freiheitsgrade befestigt. Lediglich in Bezug auf einen rotatorischen Freiheitsgrad um die Mischwelle herum ist die Motoreinheit 18 relativ zu dem Mischtrog 12 verlagerbar angeordnet. Dies ist auch beispielsweise durch Langlöcher 26 einer Motoraufnahme 28 veranschaulicht, welche an der in Figur 1 rechten Seite gezeigt ist. Um auch diesen voranstehend erwähnten rotatorischen Freiheitsgrad um die Mischwelle 16 herum abzustützen, umfasst die Mischvorrichtung 10 eine Abstützeinheit 30, welche die Motoreinheit 18 mit dem Mischtrog 12 (bzw. hier die Motoraufnahme 28 mit einem Rahmen des Mischtrogs 32) verbindet.

[0030] Die Abstützeinheit 30 ist in Figur 2 in größerem Detail dargestellt. Dabei ist zu erkennen, dass die in Figur 1 links dargestellte Motoreinheit 18 und die in Figur 1 nicht dargestellte rechte Motoreinheit über eine gemeinsame Abstützeinheit 30 relativ zu dem Mischtrog 12 abgestützt sind. Zu diesem Zweck weist die Abstützeinheit 30 ein Verbindungselement 34 für die Motoreinheit 18, ein Verbindungselement 36 für die in Figur 1 nicht dargestellte (rechte) Motoreinheit und ein Verbindungselement 38 zur Anbringung der Abstützeinheit 30 an dem Mischtrog 12 auf.

[0031] Jeweils zwischen dem Verbindungselement 34 für die Motoreinheit 18 und dem Verbindungselement 38 mit dem Mischtrog 12 und zwischen dem Verbindungselement 38 und dem Verbindungselement 36 ist eine Krafterfassungseinheit 40 angeordnet, welche dazu eingerichtet ist, Kräfte zu erfassen, welche zwischen den Verbindungselementen 34 und 38 bzw. 36 und 38 wirken.

[0032] Diese in die jeweiligen Krafterfassungseinheit 40 eingeleiteten Kräfte können einen direkten Rückschluss darauf geben, welches Drehmoment eine jeweilige Motoreinheit an der zugeordneten Mischwelle 16 aufzubringen hat, um das Mischwerkzeug anzutreiben. Aus diesem erfassten Drehmoment kann wiederum erkannt werden, ob ein Mischprozess abgeschlossen ist, ob ein Gemisch vorbestimmte Eigenschaften aufweist, wie zum Beispiel eine vorbestimmte Viskosität, und/oder ob an der Mischvorrichtung eine Beschädigung oder Verschleiß aufgetreten ist.

[0033] Die Krafterfassungseinheit 40 dient hier zugleich als ein Zwischenstück 42, welches an seinem einen Längsende ein Rechtsgewinde und an seinem entgegengesetzten Längsende ein Linksgewinde aufweist,

um so einen Abstand zwischen den Verbindungselementen 34 und 38 bzw. 36 und 38 verändern zu können. Ferner ist ein jeweiliges Zwischenstück 42 an seinen beiden Längsenden mit Gelenken 44 versehen, um auch einen Winkelversatz zwischen den Verbindungselementen 34 und 38 bzw. 36 und 38 ausgleichen zu können.

[0034] Alternativ oder zusätzlich zu der in Figur 2 gezeigten Anordnung der Krafterfassungseinheit 40 in dem Zwischenstück 42 könnte die Krafterfassungseinheit 40 auch in wenigstens einem der Gelenke 44 angeordnet sein.

Patentansprüche

1. Mischvorrichtung (10), welche dazu eingerichtet ist, in die Mischvorrichtung (10) eingeführte Einzelkomponenten zu einem Gemisch zu vermischen, wobei die Mischvorrichtung (10) umfasst:

einen Mischtrog (12), welcher dazu eingerichtet ist, die Einzelkomponenten aufzunehmen, ein in dem Mischtrog (12) angeordnetes Mischwerkzeug, welches dazu eingerichtet ist, die Einzelkomponenten zu einem Gemisch zu vermischen, eine Mischwelle (16), welche dazu eingerichtet ist, das Mischwerkzeug anzutreiben, eine Motoreinheit (18), welche dazu eingerichtet ist, die Mischwelle (16) anzutreiben, wobei die Motoreinheit (18) relativ zu dem Mischtrog (12) in Bezug auf wenigstens einen Freiheitsgrad beweglich an der Mischvorrichtung (10) angeordnet ist, und eine Abstützeinheit (30), welche dazu eingerichtet ist, die Motoreinheit (18) in Bezug auf den wenigstens einen Freiheitsgrad relativ zu dem Mischtrog (12) gegenüber der Mischvorrichtung (10) abzustützen, wobei die Abstützeinheit (30) eine Krafterfassungseinheit (40) umfasst, welche dazu eingerichtet ist, eine Kraft zu erfassen, welche zwischen der Motoreinheit (18) und der Abstützeinheit (30) wirkt.

2. Mischvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motoreinheit (18) auf der Mischwelle (16) gelagert ist, welche durch die Motoreinheit (18) angetrieben wird.
3. Mischvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischvorrichtung (10) eine Steuerungseinheit umfasst, welche dazu eingerichtet ist, einen Betrieb der Mischvorrichtung (10), insbesondere eine Mischzeit und/oder eine Rotationsgeschwindigkeit des Mischwerkzeugs, zu steuern.

4. Mischvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Mischtrog (12) Speicher der Einzelkomponenten verbunden sind, um dem Mischtrog (12) jeweilige Einzelkomponenten zuzuführen. 5
5. Mischvorrichtung (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, die Zuführung der Einzelkomponenten in den Mischtrog (12) in einer automatisierten Weise durchzuführen. 10
6. Mischvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mischwerkzeug wenigstens ein Arm mit wenigstens einer daran angebrachten Mischschaufel ist. 15
7. Mischvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützeinheit (30), insbesondere im Bereich der Krafterfassungseinheit (40), eine Einrichtung (42) umfasst, welche dazu eingerichtet ist, in ihrer Länge veränderbar zu sein, um eine Position und/oder Orientierung der Motoreinheit (18) relativ zu dem Mischtrog (12) zu verändern. 20 25
8. Mischvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützeinheit (30) wenigstens ein Gelenk (44) umfasst, welches dazu eingerichtet ist, eine Veränderung der Position und/oder der Orientierung der Motoreinheit (18) relativ zu dem Mischtrog (12) auszugleichen. 30 35
9. Mischvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischvorrichtung (10) als Doppelwellenmischer ausgebildet ist, wobei die Mischvorrichtung (10) hierbei eine weitere Mischwelle (16) umfasst, welche dazu eingerichtet ist, ein weiteres daran angeordnetes Mischwerkzeug anzutreiben. 40
10. Mischvorrichtung (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Doppelwellenmischer ferner eine weitere Motoreinheit umfasst, welche dazu eingerichtet ist, die weitere Mischwelle (16) anzutreiben, wobei die weitere Motoreinheit relativ zu dem Mischtrog (12) in Bezug auf wenigstens einen Freiheitsgrad beweglich an der Mischvorrichtung (10) angeordnet ist. 45 50
11. Mischvorrichtung (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützeinheit (30) derart ausgebildet ist, dass beide Motoreinheiten (18) auf die Krafterfassungseinheit (40) einwirken, oder dass jeder Motoreinheit (18) eine separate Krafterfassungseinheit (40) zugeordnet ist, welche dazu eingerichtet ist, eine Kraft zu erfassen, welche zwischen der jeweiligen Motoreinheit (18) und der Abstützeinheit (30) wirkt. 55
12. Mischvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Krafterfassungseinheit (40) als ein Messbolzen oder eine Messdose ausgeführt ist.
13. Mischvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, basierend auf durch eine Krafterfassungseinheit (40) erfassten Kräften, während eines laufenden Mischvorgangs selektiv eine vorbestimmte Menge wenigstens einer Einzelkomponente zuzuführen.
14. Mischvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motoreinheit (18) einen Elektromotor (20) umfasst.
15. Mischvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, basierend auf durch eine Krafterfassungseinheit (40) erfassten Kräften, einen Verschleißzustand der Mischvorrichtung (10) und/oder eine Beschädigung der Mischvorrichtung (10), insbesondere des Mischwerkzeugs, und/oder eine Beschädigung der Motoreinheit (18) zu detektieren.

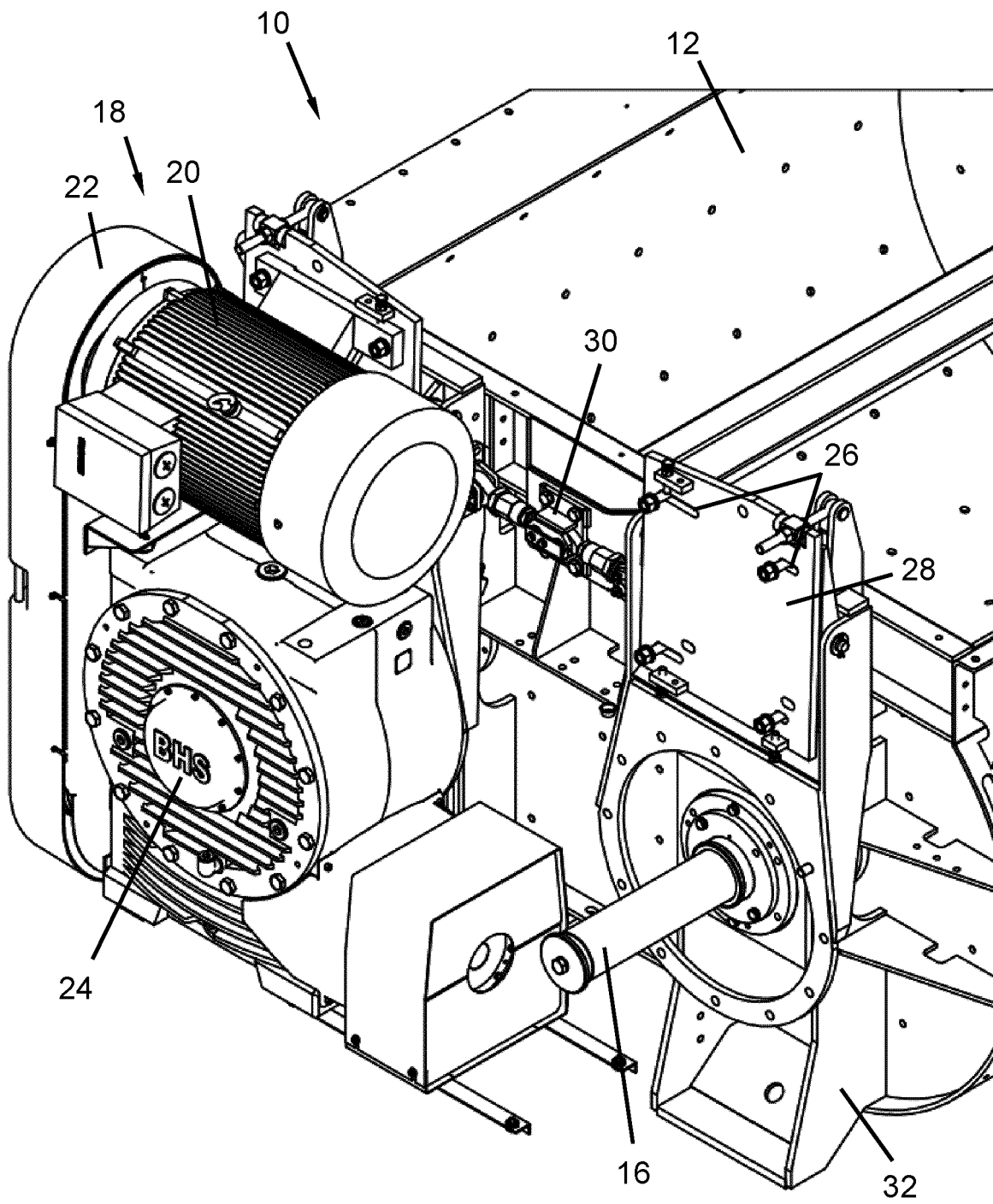


FIG. 1

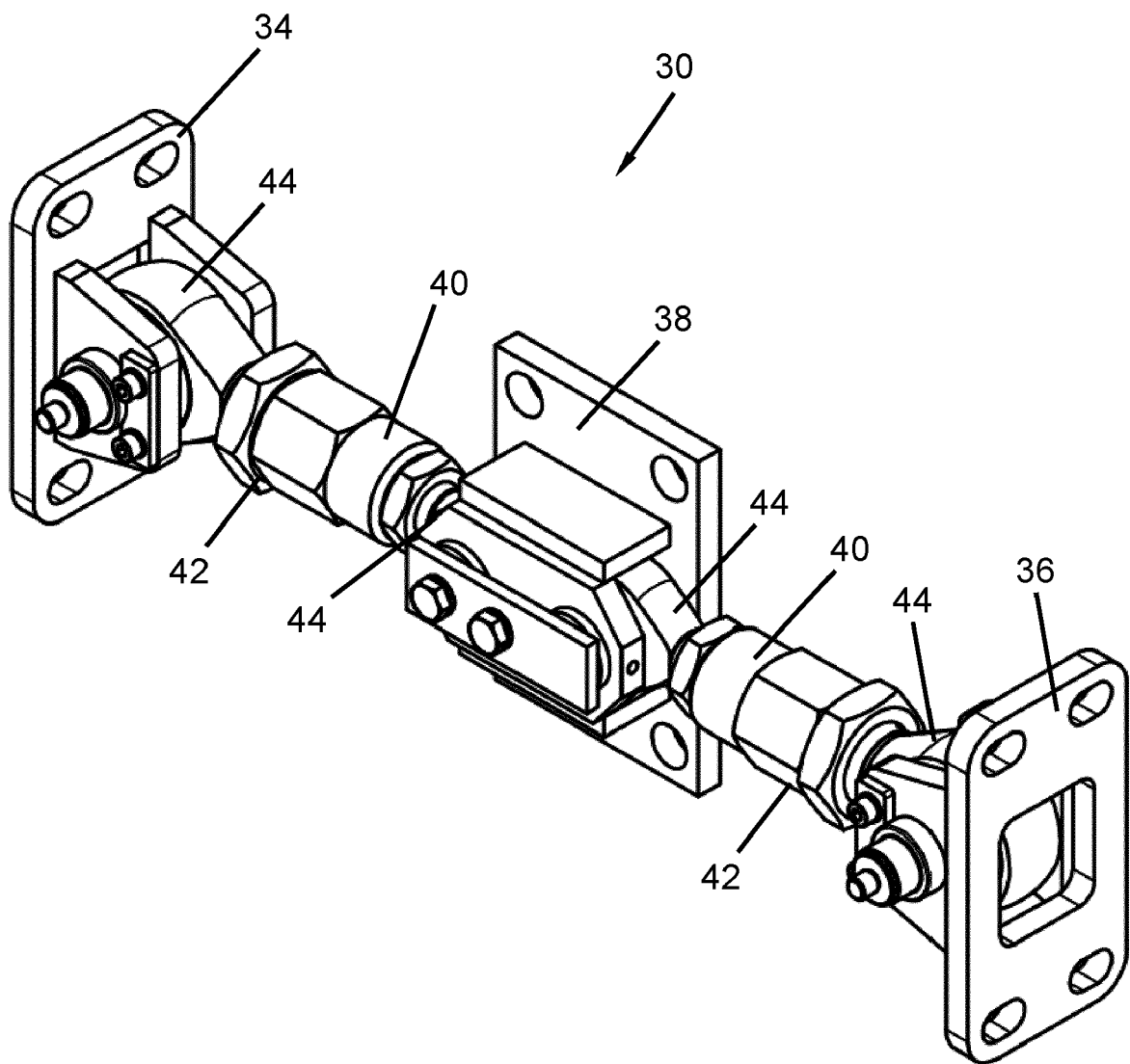


FIG. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 19 7847

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2021/110706 A1 (IKA WERKE GMBH & CO KG [DE]) 10. Juni 2021 (2021-06-10) * Seite 1, Zeilen 5-12 * * Seite 2, Zeilen 5-20 * * Seite 9, Zeilen 15-26 * * Seite 10, Zeilen 10-26 * * Seite 3, Zeilen 9-16 * * Seite 3, Zeilen 28-32 * * Seite 11, Zeilen 14-20 * * Abbildungen 1,2 *	1-15	INV. B01F27/213 B01F27/701 B01F35/212 B01F35/22 B01F35/32 B01F35/40 B01F27/706 B01F35/30
A	US 5 513 912 A (LOTZ EKKEHARD [DE] ET AL) 7. Mai 1996 (1996-05-07) * Spalte 1, Zeilen 7-14 * * Spalte 1, Zeilen 17-29 * * Spalte 2, Zeilen 56-57 * * Spalte 6, Zeilen 21-33 * * Spalte 6, Zeilen 42-60 * * Abbildung 1 *	1-15	
A	CH 641 973 A5 (BIOTECHNOLOG FORSCHUNG GMBH [DE]) 30. März 1984 (1984-03-30) * Spalte 1, Zeile 52 - Spalte 2, Zeile 8 * * Spalte 2, Zeilen 29-40 * * Spalte 2, Zeilen 59-65 * * Abbildung 1 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B01F
A	DE 21 41 908 A1 (BHS BAYERISCHE BERG) 8. März 1973 (1973-03-08) * Abbildungen 4, 5 * * Seite 1, Absatz 2 * * Seite 5, Absatz 2 *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 10. März 2023	Prüfer Posten, Katharina
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	

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

EP 22 19 7847

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.

10-03-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2021110706 A1	10-06-2021	CN 114746168 A	12-07-2022
		DE 102019132715 A1	02-06-2021
		EP 4069409 A1	12-10-2022
		US 2023001367 A1	05-01-2023
		WO 2021110706 A1	10-06-2021
US 5513912 A	07-05-1996	DE 4401679 A1	27-07-1995
		EP 0664154 A1	26-07-1995
		ES 2093482 T3	16-12-1996
		JP H07204486 A	08-08-1995
		US 5513912 A	07-05-1996
CH 641973 A5	30-03-1984	CH 641973 A5	30-03-1984
		DE 2850486 A1	12-06-1980
DE 2141908 A1	08-03-1973	BE 780923 A	17-07-1972
		DE 2141908 A1	08-03-1973
		ES 400616 A1	16-02-1975
		FR 2150320 A1	06-04-1973
		GB 1385126 A	26-02-1975
		IT 957167 B	10-10-1973
		JP S4830149 A	20-04-1973
		JP S5437335 B2	14-11-1979
		JP S5618165 A	20-02-1981
		JP S5821146 B2	27-04-1983
		NL 7202941 A	22-02-1973
		NL 7905390 A	28-12-1979
		SE 389469 B	08-11-1976

EPO FORM P0461

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