



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.03.2023 Patentblatt 2023/09

(21) Anmeldenummer: **22183548.1**

(22) Anmeldetag: **07.07.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B01F 25/53 ^(2022.01) **B01F 23/53** ^(2022.01)
B01F 23/50 ^(2022.01) **B01F 27/808** ^(2022.01)
B01F 25/52 ^(2022.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B01F 25/53; B01F 23/53; B01F 23/56; B01F 25/52;
B01F 27/808

(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

(30) Priorität: **24.08.2021 DE 102021209275**

(71) Anmelder: **A. BERENTS GMBH & CO. KG**
28816 Stuhr (DE)

(72) Erfinder:
• **BERENTS, Stephan**
28816 Stuhr (DE)
• **VOGT, Sven**
28816 Stuhr (DE)

(74) Vertreter: **Kutzenberger Wolff & Partner**
Waidmarkt 11
50676 Köln (DE)

(54) **MISCHEINRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES FLIESSFÄHIGEN PRODUKTS UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER MISCHEINRICHTUNG**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Mischeinrichtung (1) zur Herstellung eines fließfähigen Produkts mit einem Mischbehälter (2), der einen ersten Einlass (5) und einen Auslass (15) aufweist, und einer Homogenisierungsvorrichtung (4), mit einer Fördervorrichtung (7) mit einer Saugseite (7.1) und einer Druckseite (7.2), wobei die Saugseite (7.1) mit dem Auslass (15) des Mischbehälters (2) verbunden ist und die Druckseite (7.2) wahlweise mit dem ersten Einlass (5) des Mischbehälters (2) verbindbar ist, und mit einer Zugabevorrichtung (10) zur Zugabe eines, insbesondere pulverförmigen, Zugabestoffs, die zwischen dem Auslass (15) des Mischbehälters (2) und der Saugseite (7.1) der Fördervorrichtung (7) angeordnet ist.

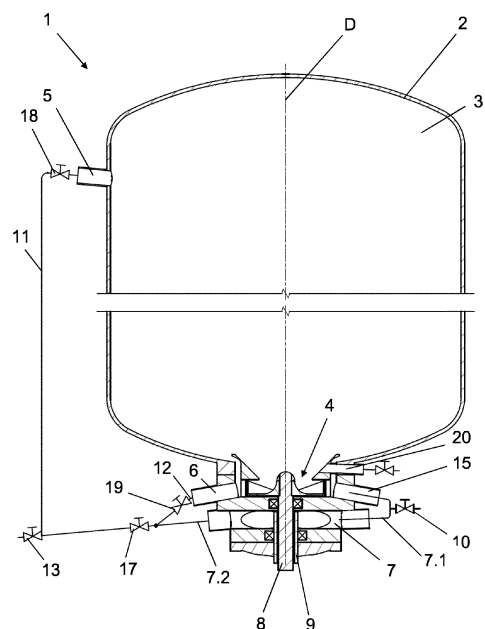


Fig. 1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Mischeinrichtung zur Herstellung eines fließfähigen Produkts mit einem Mischbehälter, der einen ersten Einlass und einen Auslass aufweist, wobei an dem Mischbehälter im Bereich des Auslasses eine Homogenisierungsvorrichtung angeordnet ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb einer Mischeinrichtung, die einen Mischbehälter mit einem ersten Einlass und einem Auslass aufweist, wobei ein innerhalb des Mischbehälters enthaltenes Produkt durch eine im Bereich des Auslasses des Mischbehälters angeordnete Homogenisierungsvorrichtung homogenisiert wird.

[0002] Eine derartige Mischeinrichtung mit einer Homogenisierungsvorrichtung ist beispielsweise aus der DE 10 2004 040 446 A1 bekannt und kann beispielsweise zur Herstellung fließfähiger, beispielsweise pastöser, Produkte wie Cremes oder Salben Verwendung finden. Die Homogenisierungsvorrichtung bringt Scherkräfte in das Produkt ein und führt dadurch zu einer Homogenisierung, also einer Feinstvermischung des Produkts. Zudem wird das Produkt durch die Homogenisierungsvorrichtung auch aus dem Auslass des Mischbehälters heraus gefördert. Bei der bekannten Mischeinrichtung kann eine Zumischung eines pulverförmigen Zugabestoffs direkt in den Mischbehälter erfolgen. Dazu wird im Mischbehälter ein Unterdruck bzw. Vakuum erzeugt und das Pulver dann mithilfe dieses Unterdrucks eingesaugt. Einerseits kann es hierbei zu einer unerwünschten Staubentwicklung in dem Mischbehälter kommen. Dieser Staub wird dann häufig zur Vakuumpumpe abgesaugt so dass ein unerwünschter Produktverlust entsteht. Andererseits wird zusammen mit dem pulverförmigen Zugabestoff Luft in das Produktgemisch eingebracht, die von der während des Einsaugvorganges laufenden Homogenisierungsvorrichtung fein im Produkt verteilt wird und zu einem Aufschäumen des Gemisches im Mischbehälter führen kann. Anschließend wird in dem Mischbehälter üblicherweise das Vakuum erhöht, um die Mischung zu Entlüften. Dies ist aber bei stark schäumenden Produkten wie z.B. Shampoos oder Zahncremes nicht oder nur sehr schwer möglich. Der Lufteintrag kann zudem die Förderleistung der Homogenisierungsvorrichtung verringern. Die Förderleistung muss dann durch Erhöhen der Drehzahl der Homogenisierungsvorrichtung angeglichen werden, wodurch aber auch die Scherung des Produkts erhöht wird. Dies ist nicht immer erwünscht, da hierdurch die Viskosität des Produktgemisches beeinflusst wird.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, den Produktverlust sowie die Staub- und Schaumbildung im Mischbehälter zu reduzieren.

[0004] Zur Lösung der Aufgabe wird eine Mischeinrichtung zur Herstellung eines fließfähigen Produkts mit einem Mischbehälter vorgeschlagen, der einen ersten Einlass und einen Auslass aufweist, und einer Homogenisierungsvorrichtung, wobei die Mischeinrichtung eine Fördervorrichtung mit einer Saugseite und einer Druckseite umfasst, wobei die Saugseite mit dem Auslass verbunden ist und die Druckseite wahlweise mit dem ersten Einlass des Mischbehälters verbindbar ist, und eine Zugabevorrichtung zur Zugabe eines, insbesondere pulverförmigen, Zugabestoffs, die zwischen dem Auslass des Mischbehälters und der Saugseite der Fördervorrichtung angeordnet ist.

[0005] Bei der erfindungsgemäßen Mischeinrichtung ist zusätzlich zu der Homogenisierungsvorrichtung eine Fördervorrichtung vorgesehen. Durch die Fördervorrichtung kann die Förderleistung unabhängig von der Homogenisierungsleistung der Homogenisierungsvorrichtung eingestellt werden, so dass es möglich ist, die Förderleistung zu erhöhen ohne das Gemisch einer erhöhten Scherung in der Homogenisierungsvorrichtung auszusetzen. Die Zugabevorrichtung zur Zugabe des Zugabestoffs ist erfindungsgemäß zwischen dem Auslass des Mischbehälters und der Fördervorrichtung vorgesehen. Die Fördervorrichtung kann den Zugabestoff zusammen mit dem aus dem Auslass des Mischbehälters bzw. der Homogenisierungsvorrichtung austretenden Gemisch ansaugen und beispielsweise über den ersten Einlass zurück in den Mischbehälter fördern. Bei diesem Vorgehen kann eine Staub- und Schaumentwicklung in dem Mischbehälter stark reduziert werden. Etwaige zusammen mit dem Zugabestoff angesaugte Luft wird durch die Fördervorrichtung ebenfalls in den Mischbehälter gefördert. Die Luft kann sich beim Einbringen des Gemisches in den Mischbehälter oberhalb des Produkts in dem Mischbehälter absetzen, während der Zugabestoff in dem Produkt verbleibt. Es ist nicht erforderlich, einen Unterdruck im Mischbehälter zu erzeugen, um den Zugabestoff einzusaugen. Ein unerwünschter Produktverlust durch das Erzeugen eines Unterdrucks kann verhindert werden. Durch die Homogenisierungsvorrichtung kann das Produkt dann weiter homogenisiert werden.

[0006] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Homogenisierungsvorrichtung an dem Mischbehälter im Bereich des Auslasses angeordnet. Bei einer derartigen Ausgestaltung ist die Homogenisierungsvorrichtung auf der Saugseite der Fördereinrichtung angeordnet, so dass durch das von der Homogenisierungsvorrichtung homogenisierte Produkt von der Fördereinrichtung angesaugt werden kann. Die Homogenisierungsvorrichtung kann im Bereich des Auslasses innerhalb des Mischbehälters oder außerhalb des Mischbehälters angeordnet sein. Weiter alternativ ist es möglich, dass die Homogenisierungsvorrichtung im Bereich des Auslasses teilweise innerhalb und teilweise außerhalb des Mischbehälters angeordnet ist.

[0007] Der Auslass des Mischbehälters ist bevorzugt in einem Bodenbereich des Mischbehälters bzw. an einer

Unterseite des Mischbehälters angeordnet.

[0008] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Mischeinrichtung eine erste Rückführleitung zwischen der Druckseite der Fördervorrichtung und dem ersten Einlass des Mischbehälters. Über die Rückführleitung kann das Produkt sowie ggf. zu dem Produkt zugegebenes Zugabestoff zurück in den Mischbehälter gefördert werden. Insofern wird über die erste Rückführleitung eine mischbehälterexterne Umwälzung des Produkts ermöglicht. Optional kann in der ersten Rückführleitung eine weitere Zugabevorrichtung zur Zugabe von, insbesondere pulverförmigem, Zugabestoff vorgesehen sein. In der Rückführleitung kann mindestens ein Ventil vorgesehen sein. Über das Ventil kann der Volumenstrom in der Rückführleitung eingestellt werden. Wahlweise kann der Volumenstrom durch die Rückführleitung auf Null gesetzt werden, um die Rückführung des Produkts in den Mischbehälter vollständig zu unterbinden. Letzteres kann beispielsweise dann erforderlich sein, wenn das Produkt aus dem Mischbehälter abgezogen werden soll.

[0009] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Mischeinrichtung einen zweiten Einlass des Mischbehälters im Bereich der Homogenisierungsvorrichtung. Über den zweiten Einlass kann optional die Zugabe eines Zugabestoffs erfolgen. Der zweite Einlass kann beispielsweise in einen Einlassbereich der Homogenisierungsvorrichtung münden.

[0010] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Mischeinrichtung eine zweite Rückführleitung zwischen der Druckseite der Fördervorrichtung und dem zweiten Einlass des Mischbehälters. Bei einer derartigen Ausgestaltung ist es möglich, das Produkt sowie ggf. zu dem Produkt zugegebenen Zugabestoff zurück in den Mischbehälter zu fördern. Die Rückführung im Bereich der Homogenisierungsvorrichtung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn geringe Produktmengen gemischt werden, welche den Mischbehälter nur zu einem geringen Teil füllen. In der zweiten Rückführleitung kann mindestens ein Ventil vorgesehen sein. Über das Ventil kann der Volumenstrom in der zweiten Rückführleitung eingestellt werden. Wahlweise kann der Volumenstrom durch die Rückführleitung auf Null gesetzt werden, um die Rückführung des Produkts in den Mischbehälter vollständig zu unterbinden. Letzteres kann beispielsweise dann erforderlich sein, wenn das Produkt aus dem Mischbehälter abgezogen werden soll.

[0011] Als besonders vorteilhaft hat sich eine Ausgestaltung erwiesen, bei welcher die Mischeinrichtung sowohl die vorstehend beschriebene erste Rückführleitung als auch die vorstehend beschriebene zweite Rückführleitung und eine Umschaltvorrichtung aufweist, durch welche die Druckseite der Fördereinrichtung wahlweise mit der ersten Rückführleitung oder der zweiten Rückführleitung verbindbar ist. Eine derartige Ausgestaltung bietet den Vorteil, dass in einem Prozess, der mit geringen Produktmengen beginnt, zunächst eine Rückführung des Produkts in den Mischbehälter über die zweite

Rückführleitung erfolgen kann und zu einem späteren Zeitpunkt des Prozesses, beispielsweise durch Zugaben, mit einer größeren Produktmenge gearbeitet werden kann, wobei das Produkt dann über die erste Rückführleitung in den Mischbehälter zurückgeführt wird. Insofern kann durch eine solche Ausgestaltung eine größere Flexibilität bei der Nutzung der Mischeinrichtung für unterschiedliche Produktmengen ermöglicht werden.

[0012] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Mischeinrichtung eine mit der Druckseite der Fördervorrichtung verbundenen Produktausgabe. Hierdurch wird es möglich, dass die Fördervorrichtung das Produkt nach abgeschlossenem Mischprozess aus der Mischeinrichtung heraus fördern kann. Die Produktausgabe kann wahlweise geöffnet oder geschlossen werden, so dass das Produkt wahlweise aus der Mischeinrichtung ausgetragen werden kann.

[0013] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Homogenisierungsvorrichtung auf der Druckseite der Fördereinrichtung angeordnet. Insofern kann das aus dem Auslass des Mischbehälters angesaugte Produkt unter Druck in die Homogenisierungsvorrichtung gefördert werden. Die Homogenisierungsvorrichtung kann außerhalb des Mischbehälters angeordnet sein. Bei einer derartigen Ausgestaltung mit Homogenisierungsvorrichtung auf der Druckseite der Fördereinrichtung kann die Fördereinrichtung im Bereich des Auslasses des Mischbehälters angeordnet sein, insbesondere an dem Auslass angeflanscht sein. Ein direktes Anflanschen erlaubt es, mit geringen Mengen an Produkt im Mischbehälter zu arbeiten.

[0014] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Mischeinrichtung eine zwischen dem Auslass des Mischbehälters und der Zugabevorrichtung angeordnete Durchflussregulierungsvorrichtung. Die Durchflussregulierungsvorrichtung kann beispielsweise als Ventil, insbesondere Drosselventil, ausgestaltet sein. Alternativ kann die Durchflussregulierungsvorrichtung als Drehscheibe ausgebildet sein, die beispielsweise im Bereich des Auslasses des Mischbehälters und/oder im Zulauf der Fördereinrichtung angeordnet ist. Durch die Durchflussregulierungsvorrichtung kann die Saugleistung zum Ansaugen von Produkt aus dem Mischbehälter reduziert und dadurch die Saugleistung zum Ansaugen des an der Zugabevorrichtung bereitgestellten Zugabestoffs vergrößert werden.

[0015] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Mischeinrichtung eine erste Rückführleitung zwischen der Homogenisierungsvorrichtung, insbesondere einem Auslass der Homogenisierungsvorrichtung, und dem ersten Einlass des Mischbehälters. Über die Rückführleitung kann das Produkt sowie ggf. zu dem Produkt zugegebenes Zugabestoff zurück in den Mischbehälter gefördert werden. Insofern wird über die erste Rückführleitung eine mischbehälterexterne Umwälzung des Produkts ermöglicht. Optional kann in der ersten Rückführleitung eine weitere Zugabevorrichtung zur Zugabe von, insbesondere pulverförmigem, Zugabe-

stoff vorgesehen sein. In der Rückführleitung kann mindestens ein Ventil vorgesehen sein. Über das Ventil kann der Volumenstrom in der Rückführleitung eingestellt werden. Wahlweise kann der Volumenstrom durch die Rückführleitung auf Null gesetzt werden, um die Rückführung des Produkts in den Mischbehälter vollständig zu unterbinden. Letzteres kann beispielsweise dann erforderlich sein, wenn das Produkt aus dem Mischbehälter abgezogen werden soll.

[0016] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Mischeinrichtung einen zweiten Einlass des Mischbehälters in einem unteren Bereich des Mischbehälters, insbesondere in einem unteren Drittel eines Füllvolumens des Mischbehälters, bevorzugt in einem Bodenbereich des Mischbehälters. Besonders bevorzugt sind sowohl der zweite Einlass als auch der Auslass im unteren Bereich des Mischbehälters angeordnet, insbesondere in einem unteren Drittel eines Füllvolumens des Mischbehälters, bevorzugt in einem Bodenbereich des Mischbehälters. Über den zweiten Einlass kann optional die Zugabe eines Zugabestoffs erfolgen.

[0017] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Mischeinrichtung eine zweite Rückführleitung zwischen der Homogenisierungsvorrichtung, insbesondere einem Auslass der Homogenisierungsvorrichtung, und dem zweiten Einlass des Mischbehälters. Bei einer derartigen Ausgestaltung ist es möglich, das Produkt sowie ggf. zu dem Produkt zugegebenen Zugabestoff zurück in den Mischbehälter zu fördern. Die Rückführung im Bereich des Auslasses ist insbesondere dann von Vorteil, wenn geringe Produktmengen gemischt werden, welche den Mischbehälter nur zu einem geringen Teil füllen. In der zweiten Rückführleitung kann mindestens ein Ventil vorgesehen sein. Über das Ventil kann der Volumenstrom in der zweiten Rückführleitung eingestellt werden. Wahlweise kann der Volumenstrom durch die Rückführleitung auf Null gesetzt werden, um die Rückführung des Produkts in den Mischbehälter vollständig zu unterbinden. Letzteres kann beispielsweise dann erforderlich sein, wenn das Produkt aus dem Mischbehälter abgezogen werden soll.

[0018] Als besonders vorteilhaft hat sich eine Ausgestaltung erwiesen, bei welcher die Mischeinrichtung sowohl die vorstehend beschriebene erste Rückführleitung als auch die vorstehend beschriebene zweite Rückführleitung und eine Umschaltvorrichtung aufweist, durch welche die Homogenisierungsvorrichtung wahlweise mit der ersten Rückführleitung oder der zweiten Rückführleitung verbindbar ist. Eine derartige Ausgestaltung bietet den Vorteil, dass in einem Prozess, der mit geringen Produktmengen beginnt, zunächst eine Rückführung des Produkts in den Mischbehälter über die zweite Rückführleitung erfolgen kann und zu einem späteren Zeitpunkt des Prozesses, beispielsweise durch Zugaben, mit einer größeren Produktmenge gearbeitet werden kann, wobei das Produkt dann über die erste Rückführleitung in den Mischbehälter zurückgeführt wird. Insofern kann durch eine solche Ausgestaltung eine größere Flexibilität

bei der Nutzung der Mischeinrichtung für unterschiedliche Produktmengen ermöglicht werden.

[0019] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Mischeinrichtung eine mit der Homogenisierungsvorrichtung verbundenen Produktausgabe. Hierdurch wird es möglich, dass das Produkt nach Abgabe durch die Homogenisierungsvorrichtung aus der Mischeinrichtung entnommen werden kann. Die Produktausgabe kann wahlweise geöffnet oder geschlossen werden, so dass das Produkt wahlweise aus der Mischeinrichtung ausgetragen werden kann.

[0020] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Mischeinrichtung ein innerhalb des Mischbehälters angeordnetes Rührwerk. Das Rührwerk kann um eine Drehachse des Mischbehälters drehbar vorgesehen sein, insbesondere eine vertikale Drehachse. Bevorzugt umfasst das Rührwerk einen oder mehrere Abstreifer zum Abstreifen von an einer Innenwandung des Mischbehälters anhaftenden Produkts.

[0021] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Homogenisierungsvorrichtung als Rotor-Stator-Homogenisierer ausgebildet ist. Rotor-Stator-Homogenisierer umfassen typischerweise einen Rotor und einen Stator, die zueinander konzentrische Verzahnungen aufweisen. Der Rotor kann das fließfähige Produkt radial nach außen Richtung des Stators fördern. Der Stator umfasst typischerweise feststehende Elemente, beispielsweise Zähne, die durch Lücken voneinander getrennt sind. Das radial nach außen geförderte Produkt wird beim Durchströmen der Lücken durch Scherung fein homogenisiert. Optional kann vorgesehen sein, dass der Stator angetrieben ist und gleichläufig oder gegenläufig mit dem Rotor dreht. Die Homogenisierungsvorrichtung kann mit mehreren Rotor- und/oder Stator-Stufen ausgestaltet sein, beispielsweise in radialer Anordnung oder in axialer Anordnung.

[0022] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Fördervorrichtung eine Verdrängerpumpe ist. Die Verwendung einer Verdrängerpumpe bietet den Vorteil, dass eine hohe Saugkraft zum Ansaugen des Produkts und ggf. des Zugabestoffs bereitgestellt werden kann.

[0023] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Fördervorrichtung eine Drehkolbenpumpe oder eine Membranpumpe oder eine Sinuspumpe oder eine Exzentrerschneckenpumpe ist. Die genannten Pumpen bieten jeweils eine hohe Saugleistung bei geringer Scherung des geförderten Produkts und geringen in das Produkt eingeleiteten Vibrationen. Es kann daher eine besonders produktschonende Förderung des Produkts ermöglicht werden.

[0024] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Fördervorrichtung eine Hohlwelle aufweist, die konzentrisch zu einer Antriebswelle der Homogenisierungsvorrichtung angeordnet ist. Eine solche Ausgestaltung bietet den Vorteil, dass der Rotor der Homogenisierungsvorrichtung und der Ro-

tor der Fördervorrichtung konzentrisch gelagert werden können. Es kann eine kompakte vibrationsarme Ausgestaltung ermöglicht werden. Zum Antrieb der Homogenisierungsvorrichtung und der Fördervorrichtung sind bevorzugt zwei separate Antriebe vorgesehen.

[0025] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Mischbehälter flüssigkeits- und/oder luftdicht geschlossen ausgebildet ist.

[0026] Zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe trägt ferner ein Verfahren zum Betrieb einer Mischeinrichtung bei, die einen Mischbehälter mit einem ersten Einlass und einem Auslass aufweist, wobei ein innerhalb des Mischbehälters enthaltenes Produkt durch eine Homogenisierungsvorrichtung homogenisiert wird, wobei eine mit dem Auslass des Mischbehälters verbundene Fördervorrichtung das Produkt aus dem Auslass saugt, und durch eine zwischen dem Auslass des Mischbehälters und der Fördervorrichtung angeordnete Zugabevorrichtung ein, insbesondere pulverförmiger, Zugabestoff zugegeben wird.

[0027] Durch das Verfahren können dieselben Vorteile erreicht werden, die bereits im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Mischeinrichtung beschrieben worden sind.

[0028] Die Homogenisierungsvorrichtung kann an dem Mischbehälter im Bereich des Auslasses angeordnet sein. Die Homogenisierungsvorrichtung kann im Bereich des Auslasses innerhalb des Mischbehälters oder außerhalb des Mischbehälters angeordnet sein. Weiter alternativ ist es möglich, dass die Homogenisierungsvorrichtung im Bereich des Auslasses teilweise innerhalb und teilweise außerhalb des Mischbehälters angeordnet ist.

[0029] Alternativ kann die Homogenisierungsvorrichtung auf der Druckseite der Fördereinrichtung angeordnet sein.

[0030] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, dass in dem Mischbehälter ein Druck im Bereich von 0,95 bar bis 1,05 bar eingestellt wird, insbesondere Normaldruck oder Umgebungsdruck, beispielsweise 1,01 bar oder dass der Mischbehälter zum Umgebungsdruck differenzdruckfrei belüftet wird. Insofern ist es nicht erforderlich in dem Mischbehälter einen Unterdruck oder ein Vakuum zu erzeugen.

[0031] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, dass die Fördervorrichtung durch eine erste Rückführleitung eine Produkt-Zugabestoff-Mischung zu dem ersten Einlass des Mischbehälters fördert.

[0032] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, dass die Fördervorrichtung durch eine zweite Rückführleitung eine Produkt-Zugabestoff-Mischung zu einem zweiten Einlass des Mischbehälters fördert, über welchen die Produkt-Zugabestoff-Mischung im Bereich des Auslasses, insbesondere im Bereich der Homogenisierungsvorrichtung, zugeführt wird.

[0033] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist

vorgesehen, dass in einem ersten Verfahrensschritt des Betriebs die Produkt-Zugabestoff-Mischung durch die zweite Rückführleitung zu dem zweiten Einlass gefördert wird und in einem dem ersten Verfahrensschritt nachfolgenden zweiten Verfahrensschritt des Betriebs die Produkt-Zugabestoff-Mischung durch die erste Rückführleitung zu dem ersten Einlass gefördert wird. Hierbei können im ersten Verfahrensschritt geringere Mengen der Produkt-Zugabestoff-Mischung gemischt und gefördert werden als im zweiten Verfahrensschritt.

[0034] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, dass das Produkt bzw. die Produkt-Zugabestoff-Mischung in dem Mischbehälter durch ein Rührwerk vermischt wird.

[0035] Bei dem Verfahren können auch die im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Mischeinrichtung beschriebenen vorteilhaften Ausgestaltungen und Merkmale allein oder in Kombination Anwendung finden.

[0036] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Zeichnungen, sowie aus der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen anhand der Zeichnungen. Die Zeichnungen illustrieren dabei lediglich beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung, welche den Erfindungsgedanken nicht einschränken.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0037] Die **Fig. 1** zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Mischeinrichtung gemäß der Erfindung.

[0038] Die **Fig. 2** zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer Mischeinrichtung gemäß der Erfindung.

[0039] Die **Fig. 3** zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel einer Mischeinrichtung gemäß der Erfindung.

Ausführungsformen der Erfindung

[0040] In den verschiedenen Figuren sind gleiche Teile stets mit den gleichen Bezugszeichen versehen und werden daher in der Regel auch jeweils nur einmal benannt bzw. erwähnt.

[0041] Die Darstellung in **Fig. 1** zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Mischeinrichtung 1 zur Herstellung eines fließfähigen Produkts. Die Mischeinrichtung 1 umfasst einen Mischbehälter 2, der flüssigkeits- und/oder gasdicht ausgebildet ist. Im oberen Bereich umfasst der Mischbehälter einen ersten Einlass 5. Der Innenraum 3 des Mischbehälters ist ferner mit einem Rührwerk ausgestattet, welches in **Fig. 1** zur Vereinfachung der Darstellung nicht gezeigt ist. Das Rührwerk ist bevorzugt um eine Drehachse D drehbar, die bei dem Ausführungsbeispiel vertikal angeordnet ist. Das Rührwerk kann ein oder mehrere Blätter aufweisen, die drehbar um die Drehachse gelagert sind. Ferner kann das Rührwerk einen oder mehrere Abstreifer umfassen, die dazu eingerichtet sind bei einer Bewegung um die Drehachse an einer Innenwandung des Mischbehälters 2 anhaftendes Material abzustreifen. Alternativ kann das

Rührwerk aus mehreren unabhängigen Rührelementen bestehen. Beispielsweis kann das Rührwerk als koaxiales Rührwerk ausgebildet sein, welches ein abstreifendes Rührorgan und ein von dem abstreifenden Rührorgan unabhängig angetriebenes förderndes Rührorgan umfasst.

[0042] Im Bodenbereich des Mischbehälters 2 ist ein Auslass 15 vorgesehen, über welchen das Produkt aus dem Mischbehälter 2 abgezogen werden kann. Im Bereich des Auslasses 15 ist an dem Mischbehälter 2, hier innerhalb des Mischbehälters 2, eine Homogenisierungsvorrichtung 4 angeordnet, über welche das Produkt fein homogenisiert werden kann. Bei der Homogenisierungsvorrichtung 4 kann es sich beispielsweise um einen Rotor-Stator-Homogenisierer handeln.

[0043] Um eine verbesserte Förderleistung und reduzierte Staub- und Schaumbildung im Mischbehälter 2 zu ermöglichen, ohne dass es erforderlich ist, in dem Mischbehälter 2 einen Unterdruck zu erzeugen, sind bei der Mischeinrichtung 1 besondere Vorkehrungen getroffen. So umfasst die Mischeinrichtung 1 eine Fördervorrichtung 7 mit einer Saugseite 7.1 und einer Druckseite 7.2, wobei die Saugseite 7.1 mit dem Auslass 15 des Mischbehälters 2, insbesondere mit der Homogenisierungsvorrichtung 4, verbunden ist und die Druckseite 7.2 wahlweise mit dem ersten Einlass 5 des Mischbehälters 2 verbindbar ist. Zwischen dem Auslass 15 und der Saugseite der Fördervorrichtung 7 ist ferner eine Zugabevorrichtung 10 zur Zugabe eines, insbesondere pulverförmigen, Zugabestoffs vorgesehen.

[0044] Die Fördervorrichtung 7 ist extern des Mischbehälters 2 angeordnet und kann, wie in Fig. 1 gezeigt, in einen Sockelabschnitt der Mischeinrichtung 1 integriert sein. Bei dem ersten Ausführungsbeispiel umfasst die Fördervorrichtung 7 eine als Hohlwelle ausgestaltete Antriebswelle 9, die konzentrisch zu einer Antriebswelle 8 der Homogenisierungsvorrichtung 4 angeordnet ist. Hierdurch kann eine bauraumsparende Anordnung ermöglicht werden.

[0045] Bevorzugt ist die Fördervorrichtung 7 als Verdrängerpumpe ausgestaltet. Besonders bevorzugt ist eine Ausgestaltung der Fördervorrichtung 7 als Drehkolbenpumpe oder Membranpumpe oder Sinuspumpe oder Exzentrerschneckenpumpe, da hierbei eine besonders produktschonende, scherarme Förderung des Produkts ermöglicht werden kann.

[0046] Die Mischeinrichtung 1 umfasst ferner eine erste Rückführleitung 11 zwischen der Druckseite 7.2 der Fördervorrichtung 7 und dem ersten Einlass 5 des Mischbehälters 2. Über diese Rückführleitung 11 kann das von der Fördervorrichtung 7 geförderte Produkt in den Mischbehälter zurückgeführt werden. Da die Zugabe von pulverförmigen Zugabestoffen auf der Saugseite 7.1 der Fördervorrichtung 7 erfolgt und sich die Zugabestoffe bereits in der Rückführleitung 11 mischen können, kann eine Staubeentwicklung beim Einleiten des Produkts in den Mischbehälter 2 wirksam reduziert bzw. verhindert werden.

[0047] Auf der Druckseite 7.2 der Fördervorrichtung 7 ist ferner eine Produktausgabe 13 vorgesehen. Die Produktausgabe 13 ist als Ventil ausgestaltet, das wahlweise geöffnet werden kann, um das Produkt aus der Mischeinrichtung 1 abzuziehen. Hierbei kann das Produkt durch die Fördervorrichtung 7 gefördert werden.

[0048] Die Mischeinrichtung 1 umfasst zudem ein zweite Rückführleitung 12 zwischen der Druckseite der Fördervorrichtung 7 und einem zweiten Einlass 6 des Mischbehälters 1, welcher im Bereich der Homogenisierungseinrichtung 4 angeordnet ist. Die zweite Rückführleitung 12 ermöglicht im Zusammenspiel mit dem zweiten Einlass 6 eine Umwälzung von geringen Mengen des Produkts. Bei dem Ausführungsbeispiel mündet der zweite Einlass 6 in einen vertikal an der Behälterinnenwand verlaufenden Kanal, welcher in einem Einlassbereich der Homogenisierungseinrichtung 4 endet. Insofern ist der zweite Einlass 6 in einem unteren Bereich des Mischbehälters 1, hier in einem unteren Drittel eines Füllvolumens des Mischbehälters 1, angeordnet.

[0049] Die Mischeinrichtung 1 umfasst eine Umschalt-einrichtung, die aus zwei mit der Druckseite 7.2 der Fördervorrichtung 7 verbundenen Ventilen 17, 19 ausgebildet ist. Durch die Umschalt-einrichtung 17, 19 kann die Druckseite 7.2 der Fördervorrichtung 7 wahlweise mit der ersten Rückführleitung 11 oder der zweiten Rückführleitung 12 verbunden werden.

[0050] Ferner umfasst der Mischbehälter 2 im Bereich seines Auslasses 5, hier im Einlassbereich der Homogenisierungsvorrichtung 4, eine weitere Zugabevorrichtung 20.

[0051] In der Fig. 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel einer Mischeinrichtung 1 gemäß der Erfindung dargestellt. Die Mischeinrichtung 1 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen der Mischeinrichtung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel mit dem Unterschied, dass bei dem zweiten Ausführungsbeispiel zwei separate, nicht konzentrisch angeordnete Antriebswellen 8, 9 vorgesehen zum Antrieb der Homogenisierungsvorrichtung 4 und der Fördervorrichtung 7 vorgesehen sind. Dabei ist die Antriebswelle 8 der Homogenisierungsvorrichtung 4 um eine vertikale Drehachse drehbar, die parallel zu der Drehachse D des nicht dargestellten Rührwerks, insbesondere identisch zu dieser Drehachse D, ist. Die Antriebsachse 9 der Fördervorrichtung 7 ist gegenüber der Antriebsachse 8 der Homogenisierungsvorrichtung 4 geneigt angeordnet, bevorzugt um einen Winkel im Bereich von 15 bis 45°, beispielsweise um 30°.

[0052] Zum Betrieb der vorstehend anhand der Darstellungen in Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen Mischeinrichtungen 1 kann ein Verfahren zur Anwendung kommen, bei dem ein innerhalb des Mischbehälters 2 enthaltenes Produkt durch die im Bereich des Auslasses 15 des Mischbehälters 2 angeordnete Homogenisierungsvorrichtung 4 homogenisiert wird, wobei die mit dem Auslass 15 des Mischbehälters 2 verbundene Fördervorrichtung

tung 7 das Produkt aus dem Auslass 15 saugt, und durch eine zwischen dem Auslass 15 des Mischbehälters 2 und der Fördervorrichtung 7 angeordnete Zugabevorrichtung 10 ein, insbesondere pulverförmiger, Zugabestoff zugegeben wird.

[0053] Während des Betriebs der Mischeinrichtung 1, insbesondere während der Zugabestoff zugegeben wird, wird in dem Mischbehälter 2 ein Druck im Bereich von 0,95 bar bis 1,05 bar eingestellt, insbesondere Normaldruck, beispielsweise 1,01 bar. Insofern ist es nicht erforderlich, einen Unterdruck bzw. ein Vakuum im Mischbehälter 2 zu erzeugen. Alternativ kann Mischbehälter zum Umgebungsdruck differenzdruckfrei belüftet werden.

[0054] Während des Betriebs der Mischeinrichtung 1 kann das Produkt mit dem Zugabestoff in dem Mischbehälter 2 durch das Rührwerk der Mischeinrichtung 1 vermischt werden.

[0055] Bevorzugt fördert die Fördervorrichtung 7 durch eine erste Rückföhrleitung 11 eine Mischung aus dem Produkt und dem Zugabestoff zu dem ersten Einlass 5 des Mischbehälters 2.

[0056] Sofern nur eine geringe Menge des Produkts hergestellt werden soll, kann die Rückföhrung des Produkts in den Mischbehälter 2 wahlweise durch die zweite Rückföhrleitung 12 erfolgen. In diesem Fall fördert die Fördervorrichtung 7 das Produkt mit dem Zusatzstoff zu dem zweiten Einlass 6 des Mischbehälters 2 im Bereich der Homogenisierungsvorrichtung 4.

[0057] Nach Abschluss des Mischvorgangs, also dann, wenn eine ausreichende Durchmischung und/oder Homogenisierung des Produkts erfolgt ist, kann das Produkt über die Produktausgabe 13 aus der Mischeinrichtung 1 abgezogen werden.

[0058] In manchen Betriebszuständen kann es erforderlich sein, auf die Förderleistung der Fördervorrichtung teilweise oder vollständig zu verzichten. In einem solchen Fall kann ein in den Zeichnungen nicht dargestellter Bypass aktiviert werden, der eine direkte Verbindung zwischen dem Auslass 15 des Mischbehälters und der Druckseite 7.2 der Fördervorrichtung 7 schafft. Das Produkt kann dann allein durch die Förderleistung der Homogenisierungsvorrichtung 4 gefördert, beispielsweise in die erste Rückföhrleitung 11, die zweite Rückföhrleitung 12 oder die Produktausgabe 13.

[0059] In der Fig. 3 ist ein drittes Ausführungsbeispiel einer Mischeinrichtung 1 gemäß der Erfindung dargestellt. Die Mischeinrichtung 1 gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen der Mischeinrichtung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel mit dem Unterschied, dass die Homogenisierungsvorrichtung 4 bei dem dritten Ausführungsbeispiel auf der Druckseite der Fördereinrichtung 7 angeordnet ist. Insofern befindet sich die Homogenisierungseinrichtung nicht im Bereich des Auslasses 15 des Mischbehälters 2, sondern ist extern des Mischbehälters 2 angeordnet. Bei der Homogenisierungsvorrichtung 4 kann es sich beispielsweise um einen Rotor-Stator-Homogenisierer handeln.

[0060] Die Mischeinrichtung 1 umfasst einen Mischbehälter 2, der flüssigkeits- und/oder gasdicht ausgebildet ist. Im oberen Bereich umfasst der Mischbehälter einen ersten Einlass 5. Der Innenraum 3 des Mischbehälters ist ferner mit einem Rührwerk ausgestattet, welches zur Vereinfachung der Darstellung nicht gezeigt ist und ausgestaltet sein kann, wie es im Zusammenhang mit dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben wurde. Im Bodenbereich des Mischbehälters 2 ist ein Auslass 15 vorgesehen, über welchen das Produkt aus dem Mischbehälter 2 abgezogen werden kann.

[0061] Zwischen dem Auslass 15 und der Saugseite 7.1 der Fördervorrichtung 7 ist eine Zugabevorrichtung 10 zur Zugabe eines, insbesondere pulverförmigen, Zugabestoffs vorgesehen. Ferner ist zwischen dem Auslass 15 und der Zugabevorrichtung 10 angeordnete Durchflussregulierungsvorrichtung 16 angeordnet.

[0062] Die Fördervorrichtung 7 kann extern des Mischbehälters 2 angeordnet sein oder im Bereich des Auslasses 5 angeordnet sein, beispielsweise an den Auslass 5 angeflanscht sein. Bevorzugt ist die Fördervorrichtung 7 als Verdrängerpumpe ausgestaltet. Besonders bevorzugt ist eine Ausgestaltung der Fördervorrichtung 7 als Drehkolbenpumpe oder Membranpumpe oder Sinuspumpe oder Exzentrerschneckenpumpe, da hierbei eine besonders produktschonende, scherarme Förderung des Produkts ermöglicht werden kann.

[0063] Die Mischeinrichtung 1 umfasst ferner eine erste Rückföhrleitung 11 zwischen der Homogenisierungsvorrichtung 4 und dem ersten Einlass 5 des Mischbehälters 2. Über diese Rückföhrleitung 11 kann das von der Fördervorrichtung 7 geförderte Produkt in den Mischbehälter zurückgeföhrte werden. Da die Zugabe von pulverförmigen Zugabestoffen auf der Saugseite 7.1 der Fördervorrichtung 7 erfolgt und sich die Zugabestoffe bereits in der Rückföhrleitung 11 mischen können, kann eine Staubentwicklung beim Einleiten des Produkts in den Mischbehälter 2 wirksam reduziert bzw. verhindert werden.

[0064] Auf der Druckseite der Homogenisierungsvorrichtung 4 ist ferner eine Produktausgabe 13 vorgesehen. Die Produktausgabe 13 ist als Ventil ausgestaltet, das wahlweise geöffnet werden kann, um das Produkt aus der Mischeinrichtung 1 abzuziehen. Hierbei kann das Produkt durch die Fördervorrichtung 7 gefördert werden.

[0065] Die Mischeinrichtung 1 umfasst zudem eine zweite Rückföhrleitung 12 zwischen der Homogenisierungsvorrichtung 4 und einem zweiten Einlass 6 des Mischbehälters 1, welcher in einem unteren Bereich des Mischbehälters 1, hier in einem unteren Drittel eines Füllvolumens des Mischbehälters 1, genauer gesagt in einem Bodenbereich des Mischbehälters 1, angeordnet ist. Die zweite Rückföhrleitung 12 ermöglicht im Zusammenspiel mit dem zweiten Einlass 6 eine Umwälzung von geringen Mengen des Produkts.

[0066] Zum Betrieb der vorstehend anhand der Darstellung in Fig. 3 beschriebenen Mischeinrichtung 1 kann ein Verfahren zur Anwendung kommen, bei dem ein in-

nerhalb des Mischbehälters 2 enthaltenes Produkt durch die extern des Mischbehälters 2 angeordnete Homogenisierungsvorrichtung 4 homogenisiert wird, wobei die mit dem Auslass 15 des Mischbehälters 2 verbundene Fördervorrichtung 7 das Produkt aus dem Auslass 15 saugt, und durch eine zwischen dem Auslass 15 des Mischbehälters 2 und der Fördervorrichtung 7 angeordnete Zugabevorrichtung 10 ein, insbesondere pulverförmiger, Zugabestoff zugegeben wird.

[0067] Während des Betriebs der Mischeinrichtung 1, insbesondere während der Zugabestoff zugegeben wird, wird in dem Mischbehälter 2 ein Druck im Bereich von 0,95 bar bis 1,05 bar eingestellt, insbesondere Normaldruck, beispielsweise 1,01 bar. Insofern ist es nicht erforderlich, einen Unterdruck bzw. ein Vakuum im Mischbehälter zu erzeugen.

[0068] Während des Betriebs der Mischeinrichtung 1 kann das Produkt mit dem Zugabestoff in dem Mischbehälter 2 durch das Rührwerk der Mischeinrichtung 1 vermischt werden.

[0069] Die Mischeinrichtung 1 umfasst eine Umschalt-einrichtung, die aus zwei mit der Homogenisierungsvorrichtung 4 verbundenen Ventilen 17, 19 ausgebildet ist. Durch die Umschalt-einrichtung 17, 19 kann die Homogenisierungsvorrichtung 4 wahlweise mit der ersten Rückführleitung 11 oder der zweiten Rückführleitung 12 verbunden werden. Beispielsweise kann mit einer geringen Menge an Produkt-Zugabestoff-Mischung in dem Mischbehälter 2 begonnen werden, wobei die zweite Rückführleitung 12 zur Rückführung der Produkt-Zugabestoff-Mischung verwendet wird. Hierbei ist das Ventil 17 der ersten Rückführleitung 11 undurchlässig geschaltet und das Ventil 19 der zweiten Rückführleitung 12 ist durchlässig geschaltet. Es kann sodann Zugabestoff durch die Zugabevorrichtung 10 zugegeben werden, welcher durch die Fördereinrichtung 7 angesaugt wird. Sobald die Produkt-Zugabestoff-Mischung eine vorgegebene Menge überschreitet, kann die Rückführung der Produkt-Zugabestoff-Mischung in den Mischbehälter 2 über die erste Rückführleitung 11 erfolgen, wobei das Ventil 17 der ersten Rückführleitung 11 durchlässig und das Ventil 19 der zweiten Rückführleitung 12 undurchlässig geschaltet ist.

[0070] Nach Abschluss des Mischvorgangs, also dann, wenn eine ausreichende Durchmischung und/oder Homogenisierung des Produkts erfolgt ist, kann das Produkt über die Produktausgabe 13 aus der Mischeinrichtung 1 abgezogen werden.

Bezugszeichenliste

[0071]

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1 | Mischeinrichtung |
| 2 | Mischbehälter |
| 3 | Innenraum |
| 4 | Homogenisierungsvorrichtung |
| 5 | Einlass |

- | | |
|-----|--------------------------------------|
| 6 | Einlass |
| 7 | Fördervorrichtung |
| 7.1 | Saugseite |
| 7.2 | Druckseite |
| 5 | 8 Antriebswelle |
| | 9 Antriebswelle |
| | 10 Zugabevorrichtung |
| | 11 Rückführleitung |
| | 12 Rückführleitung |
| 10 | 13 Produktausgabe |
| | 15 Auslass |
| | 16 Durchflussregulierungsvorrichtung |
| | 17 Ventil |
| | 17' Ventil |
| 15 | 18 Rückführventil |
| | 19 Rückführventil |
| | 20 Zugabevorrichtung |
| | D Drehachse |

Patentansprüche

1. Mischeinrichtung (1) zur Herstellung eines fließfähigen Produkts mit einem Mischbehälter (2), der einen ersten Einlass (5) und einen Auslass (15) aufweist, und einer Homogenisierungsvorrichtung (4),
gekennzeichnet durch

eine Fördervorrichtung (7) mit einer Saugseite (7.1) und einer Druckseite (7.2), wobei die Saugseite (7.1) mit dem Auslass (15) des Mischbehälters (2) verbunden ist und die Druckseite (7.2) wahlweise mit dem ersten Einlass (5) des Mischbehälters (2) verbindbar ist, und eine Zugabevorrichtung (10) zur Zugabe eines, insbesondere pulverförmigen, Zugabestoffs, die zwischen dem Auslass (15) des Mischbehälters (2) und der Saugseite (7.1) der Fördervorrichtung (7) angeordnet ist.

2. Mischeinrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Homogenisierungsvorrichtung (4) an dem Mischbehälter (2) im Bereich des Auslasses (15) angeordnet ist.
3. Mischeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine erste Rückführleitung (11) zwischen der Druckseite (7.2) der Fördervorrichtung (7) und dem ersten Einlass (5) des Mischbehälters (2).
4. Mischeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen zweiten Einlass (6) des Mischbehälters (2) im Bereich der Homogenisierungsvorrichtung (4) und eine zweite Rückführleitung (12) zwischen der Druckseite (7.2) der Fördervorrichtung (7) und dem zweiten Ein-

- lass (6) des Mischbehälters (2).
5. Mischeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine mit der Druckseite (7.2) der Fördervorrichtung (7) verbundenen Produktausgabe (13). 5
 6. Mischeinrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Homogenisierungsvorrichtung (4) auf der Druckseite (7.2) der Fördervorrichtung (7) angeordnet ist. 10
 7. Mischeinrichtung (1) nach Anspruch 6, **gekennzeichnet durch** eine zwischen dem Auslass (15) des Mischbehälters (2) und der Zugabevorrichtung (10) angeordnete Durchflussregulierungsvorrichtung (16). 15
 8. Mischeinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **gekennzeichnet durch** eine erste Rückföhrleitung (11) zwischen der Homogenisierungsvorrichtung (4) und dem ersten Einlass (5) des Mischbehälters (2). 20
 9. Mischeinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **gekennzeichnet durch** einen zweiten Einlass (6) des Mischbehälters (2) in einem unteren Bereich des Mischbehälters (2), bevorzugt in einem unteren Drittel eines Füllvolumens des Mischbehälters (2), besonders bevorzugt in einem Bodenbereich des Mischbehälters (2), und eine zweite Rückföhrleitung (12) zwischen der Homogenisierungsvorrichtung (4) und dem zweiten Einlass (6) des Mischbehälters (2). 25 30
 10. Mischeinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **gekennzeichnet durch** eine mit der Homogenisierungsvorrichtung (4) verbundenen Produktausgabe (13). 35
 11. Mischeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein innerhalb des Mischbehälters (2) angeordnetes Rührwerk. 40
 12. Mischeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Homogenisierungsvorrichtung (4) als Rotor-Stator-Homogenisierer ausgebildet ist. 45
 13. Mischeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fördervorrichtung (7) eine Verdrängerpumpe ist. 50
 14. Mischeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fördervorrichtung (7) eine Drehkolbenpumpe oder eine Membranpumpe oder eine Sinuspumpe oder eine Exzentrerschneckenpumpe ist. 55
 15. Mischeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fördervorrichtung (7) eine Hohlwelle (9) aufweist, die konzentrisch zu einer Antriebswelle (8) der Homogenisierungsvorrichtung (4) angeordnet ist.
 16. Mischeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mischbehälter (2) flüssigkeits- und/oder luftdicht geschlossen ausgebildet ist.
 17. Verfahren zum Betrieb einer Mischeinrichtung (1), die einen Mischbehälter (2) mit einem ersten Einlass (5) und einem Auslass (15) aufweist,

wobei ein innerhalb des Mischbehälters (2) enthaltenes Produkt durch eine Homogenisierungsvorrichtung (4) homogenisiert wird, wobei eine mit dem Auslass (15) des Mischbehälters (2) verbundene Fördervorrichtung (7) das Produkt aus dem Auslass (15) saugt, und durch eine zwischen dem Auslass (15) des Mischbehälters (2) und der Fördervorrichtung (7) angeordnete Zugabevorrichtung (10) ein, insbesondere pulverförmiger, Zugabestoff zugegeben wird.
 18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Mischbehälter (2) ein Druck im Bereich von 0,95 bar bis 1,05 bar eingestellt wird, insbesondere Normaldruck, beispielsweise 1,01 bar oder dass der Mischbehälter zum Umgebungsdruck differenzdruckfrei belüftet wird.
 19. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fördervorrichtung (7) durch eine erste Rückföhrleitung (11) eine Produkt-Zugabestoff-Mischung zu dem ersten Einlass (5) des Mischbehälters (2) fördert.
 20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fördervorrichtung (7) durch eine zweite Rückföhrleitung (12) eine Produkt-Zugabestoff-Mischung zu einem zweiten Einlass (6) des Mischbehälters (2) fördert, über welchen die Produkt-Zugabestoff-Mischung im Bereich des Auslasses (15) zugeföhrt wird.
 21. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Produkt bzw. die Produkt-Zugabestoff-Mischung in dem Mischbehälter (2) durch ein Rührwerk vermischt wird.

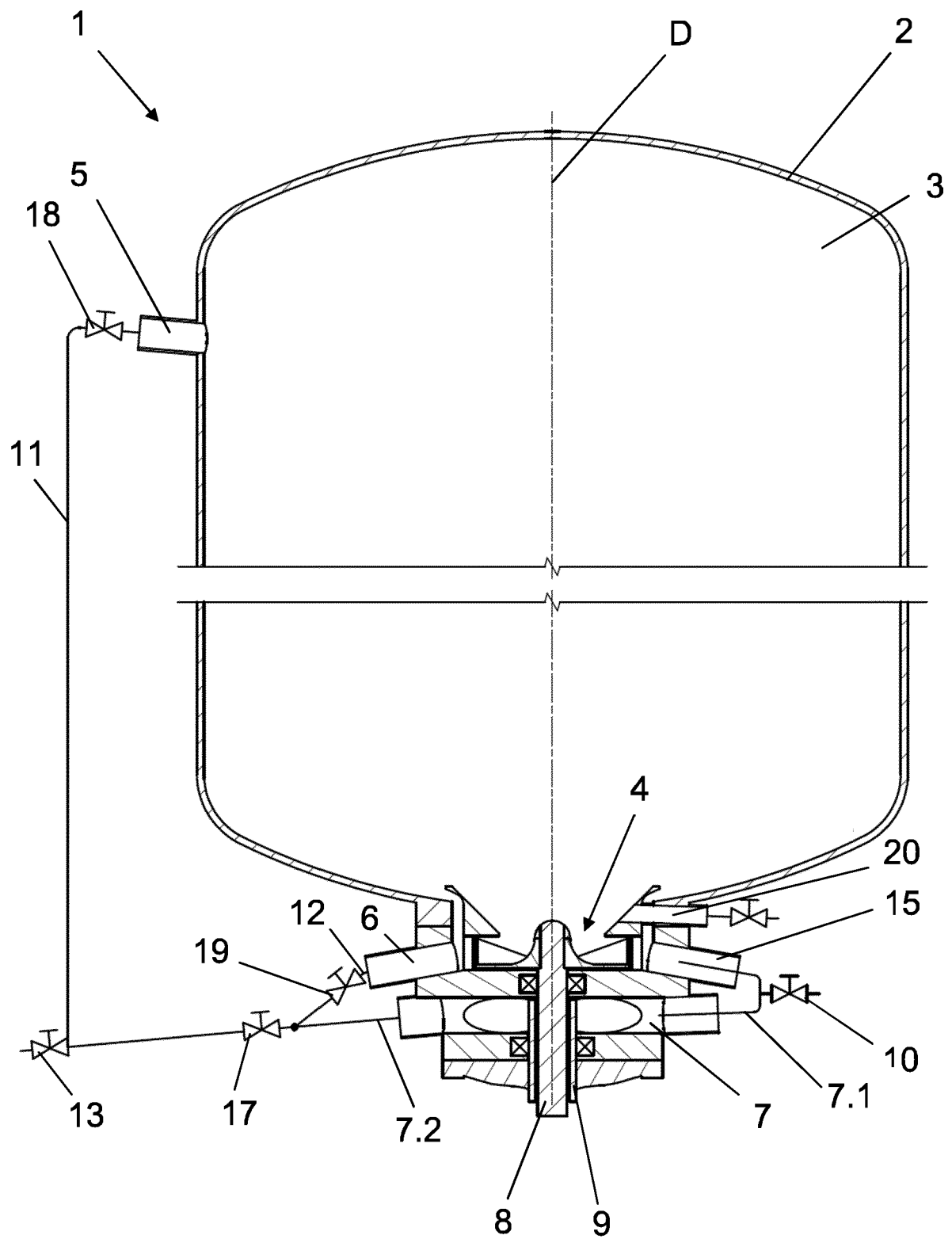


Fig. 1

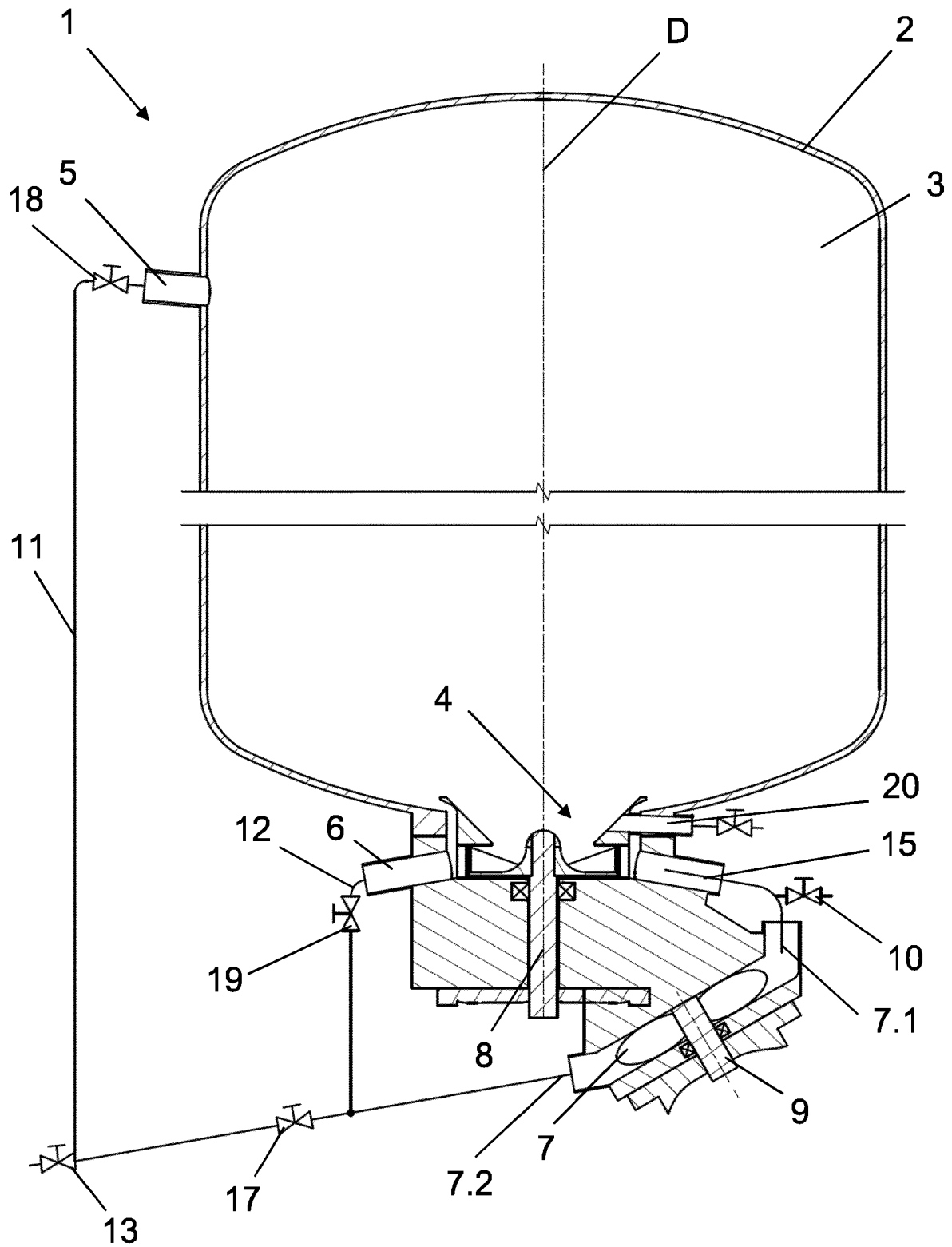


Fig. 2

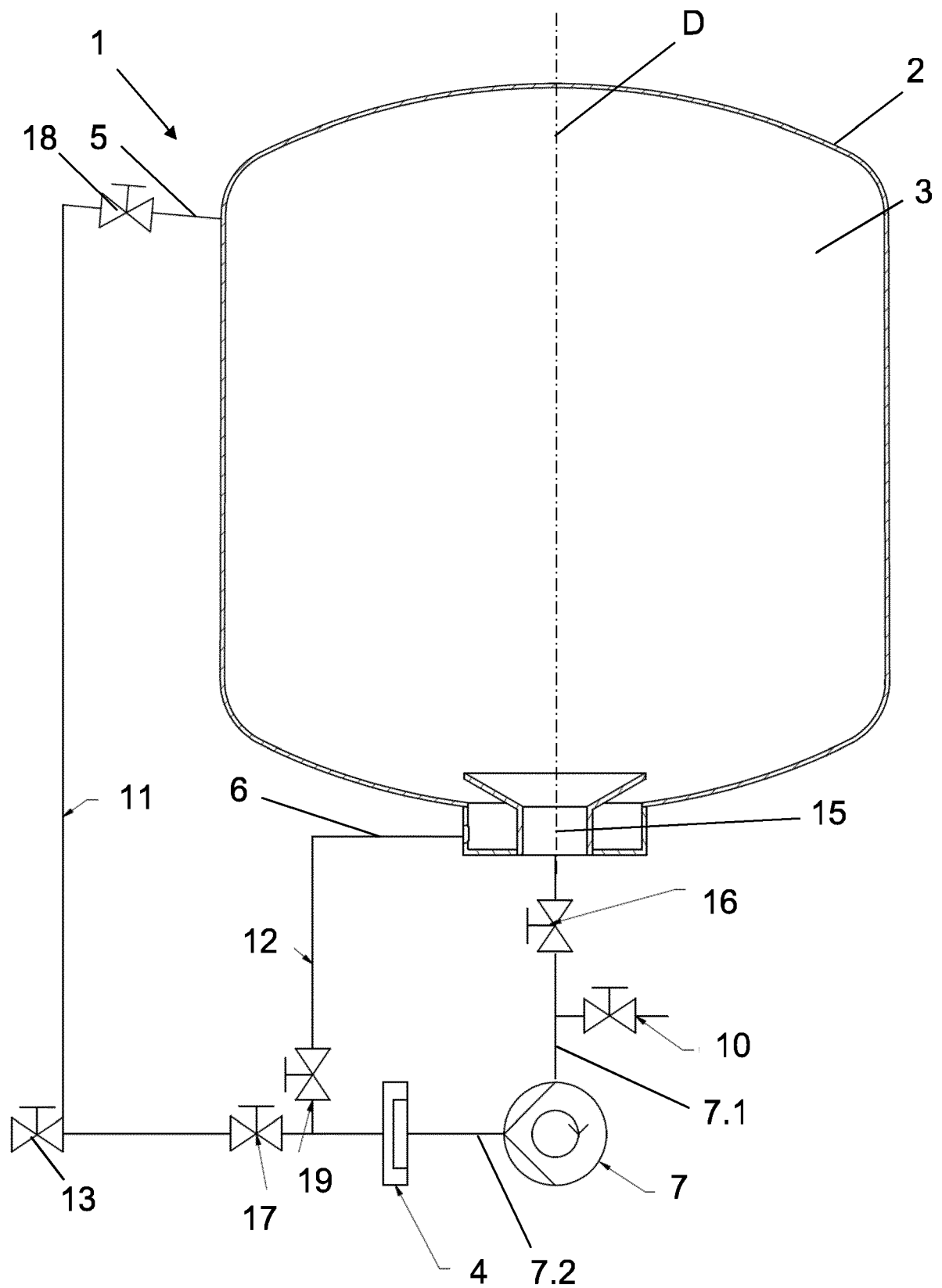


Fig. 3

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 102004040446 A1 [0002]