



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.06.2023 Patentblatt 2023/23

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B01F 33/35 ^(2022.01) **B01F 35/22** ^(2022.01)
B01F 35/60 ^(2022.01)

(21) Anmeldenummer: **22202208.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B01F 33/35; B01F 35/2207; B01F 35/6052

(22) Anmeldetag: **18.10.2022**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Dr. Herfeld GmbH & Co. KG**
58809 Neuenrade (DE)

(72) Erfinder:
• **TÖLLE, Matthias**
58809 Neuenrade (DE)
• **BRODT, Andre**
58809 Neuenrade (DE)
• **KOTTLER, Andreas**
58809 Neuenrade (DE)

(30) Priorität: **30.11.2021 DE 202021106516 U**
01.12.2021 DE 102021131517
04.02.2022 DE 202022100646 U

(74) Vertreter: **Haverkamp Patentanwälte PartG mbB**
Gartenstraße 61
58636 Iserlohn (DE)

(54) **INDUSTRIELLE MISCHMASCHINE**

(57) Offenbart ist eine industrielle Mischmaschine 1 zum Mischen von Mischgut in anschlussseitig offenen, sich zumindest in einem Merkmal ihrer Auslegung unterscheidenden Mischcontainern, wobei jeweils ein Mischcontainer zum Mischen des darin enthaltenen Mischgutes an den Mischkopf der Mischmaschine 1 anschließbar ist und wobei zumindest zwei sich zumindest in einem Merkmal ihrer Auslegung unterscheidende Mischwerkzeuge 13, 13.1, 13a, 13b, 13b.1, 13c, 13c.1, 13c.2, 13d, 13e, 13f, 13f.1, 13g an einem Mischkopf 7 der Mischmaschine 1 montierbar sind.

Besonderes Kennzeichen ist, dass die Mischmaschine aufweist:

- eine Erkennungsvorrichtung, die dazu eingerichtet ist zu ermitteln, ob das an dem Mischkopf 7 derzeit montierte Mischwerkzeug 13, 13.1, 13a, 13b, 13b.1, 13c, 13c.1, 13c.2, 13d, 13e, 13f, 13f.1, 13g zu dem an den Mischkopf anzuschließenden Mischcontainer, in dem sich das zu mischende Mischgut befindet, passt, und

- eine mit der Erkennungsvorrichtung in Kommunikation stehende Sicherheitseinrichtung, die verhindert, dass das Mischwerkzeug 13, 13.1, 13a, 13b, 13b.1, 13c, 13c.1, 13c.2, 13d, 13e, 13f, 13f.1, 13g und die Mischcontaineröffnung zueinander gebracht werden, wenn durch die Erkennungsvorrichtung erkannt ist, dass das an dem Mischkopf 7 montierte Mischwerkzeug 13, 13.1, 13a, 13b, 13b.1, 13c, 13c.1, 13c.2, 13d, 13e, 13f, 13f.1, 13g nicht zu dem Mischcontainer passt.

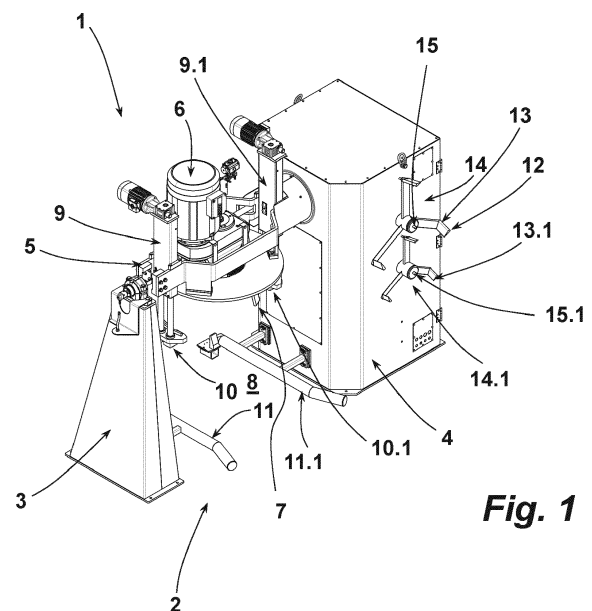


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine industrielle Mischmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Bei industriellen Mischmaschinen handelt es sich um Mischer, die zum Mischen insbesondere von Schüttgut, typischerweise pulverförmigem Schüttgut, wie dieses etwa zum Herstellen von Kunststoffgranulatgemischen oder in der Farbindustrie benötigt wird, eingesetzt werden. Solche Mischmaschinen verfügen typischerweise über einen gegenüber einem Gestell schwenkbaren Mischkopf, der in einigen Ausgestaltungen gleichzeitig zum Verschließen eines das Mischgut enthaltenen Mischcontainers dient, der zum Zwecke des Mischens eines darin befindlichen Mischgutes an den Mischkopf angeschlossen wird. Nach Anschließen des Mischcontainers an den Mischkopf ist aus dem Mischkopf und dem das Mischgut enthaltenen Mischcontainer ein geschlossener Mischbehälter gebildet.

[0003] Ebenfalls an den Mischkopf, respektive an einer Antriebswelle ist zum Mischen des Mischgutes ein Mischwerkzeug montiert. Dieses Mischwerkzeug ist entsprechend des Mischgutes und/oder der Größe des Behälters angepasst. Das Mischwerkzeug wird durch die Antriebswelle in eine Drehbewegung versetzt, um das Mischgut zu mischen.

[0004] Zum Anschließen eines Mischwerkzeuges an die Antriebswelle verfügt das Mischwerkzeug über einen Anschlussbereich. Dieser ist in vielen Fällen komplementär ausgebildet zu der Antriebswelle, die in diesem Fall als mischmaschinenseitiger Anschluss fungiert, ausgebildet und etwa mit Schrauben daran befestigt.

[0005] Der Mischkopf selbst ist schwenkbar gegenüber einem Maschinengestell der Mischmaschine angeordnet, damit das Mischen in Bezug auf den Mischkopf in einer Überkopfstellung, bei der der Mischkopf zuunterst und der daran angeschlossene Mischcontainer zuoberst angeordnet sind, erfolgen kann. Diese Überkopfstellung ist erforderlich, damit das in dem Mischcontainer enthaltene Mischgut in Kontakt mit dem an dem Mischkopf montierten Mischwerkzeug kommt. Das rotatorisch angetriebene Mischwerkzeug dient zum Erzeugen eines Mischgutstromes innerhalb des geschlossenen Mischraumes. Ein solcher industrieller Mischer ist beispielsweise aus EP 0 225 495 A2 bekannt.

[0006] Problematisch für eine solche Mischmaschine und insbesondere für das Mischwerkzeug ist es, wenn unterschiedliche Container, die sich in zumindest einem Merkmal ihrer Auslegung unterscheiden, sowie unterschiedliches Mischgut auf ein und derselben Mischmaschine gemischt werden sollen. Sind die Container unterschiedlich groß und/oder ist das Mischgut dergestalt unterschiedlich, sodass unterschiedliche Mischverfahren durchgeführt werden müssen, unterschiedliche Mischwerkzeuge, die sich in zumindest einem Merkmal ihrer Auslegung unterscheiden, genutzt werden. Dass sich Mischcontainer und Mischwerkzeuge in zumindest einem Merkmal ihrer Auslegung unterscheiden bedeutet, dass sich diese etwa in ihrem Durchmesser, ihrem Material, ihrer vorgesehenen Nutzung oder einem anderen Merkmal unterscheiden. Es ist üblich, dass Mischwerkzeuge und Mischcontainer für unterschiedliche Einsatzzwecke unterschiedlich ausgelegt sind. Diese grundsätzliche Problematik spricht auch DE 20 2021 101 371 U1 an.

[0007] Soll beispielsweise ein Mischcontainer genutzt werden, dessen Öffnungsdurchmesser kleiner ist als der Außendurchmesser des derzeit montierten Mischwerkzeugs, muss das Mischwerkzeug demontiert und ein kleineres Mischwerkzeug montiert werden. Dabei kann es vorkommen, dass, obwohl ein Austausch des Mischwerkzeuges notwendig gewesen wäre, dieses nicht erfolgt ist. Wird dann das Mischwerkzeug zu dem Mischcontainer geführt, kann das Mischwerkzeug beschädigt werden.

[0008] Ausgehend von dieser Problematik stellt sich die Aufgabe der Erfindung, eine industrielle Mischmaschine bereitzustellen, bei der eine mögliche Beschädigung des Mischwerkzeuges verhindert wird und mit der das Mischergebnis verbessert ist.

[0009] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine eingangs genannte, gattungsgemäße, bevorzugt wie vorstehend beschriebene industrielle Mischmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen sowie der Beschreibung.

[0011] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Mischmaschine eine Erkennungsvorrichtung aufweist. Diese Erkennungsvorrichtung ist dazu eingerichtet, zu prüfen, ob das an der Mischmaschine derzeit montierte Mischwerkzeug zu dem bereitgestellten Mischcontainer, in dem sich das zu mischende Mischgut befindet, passt, etwa bezüglich seines Durchmessers, wenn bereitgestellte Mischcontainer sich in ihrem Öffnungsdurchmesser unterscheiden. Dieser bereitgestellte Mischcontainer befindet sich typischerweise in einer Containereinfahrt als Bereitstellungsplatz des Mischwerkzeuges. Die Containereinfahrt ist der Ort, an dem ein Werker den Container abstellt, damit der Mischcontainer von der Mischmaschine aufgenommen werden kann.

[0012] Ermittelt die Erkennungsvorrichtung, dass das Mischwerkzeug nicht zu dem bereitstehenden Mischcontainer passt, ist sie dazu eingerichtet, zu einer Sicherheitsvorrichtung über einen Kommunikationsweg ein Signal zu senden, damit die Sicherheitsvorrichtung verhindert, dass das Mischwerkzeug, typischerweise zusammen mit dem Mischkopf zu dem Container gebracht wird. Hierzu kann die Sicherheitsvorrichtung insbesondere eine translatorische Bewegung des Mischcontainers hin zu dem Mischkopf unterbinden. Auch können entsprechende Fehlerausgaben auf einem Anzeigegerät ausgegeben werden, die den Werker über den Fehlerstatus informieren.

[0013] Ermittelt die Erkennungsvorrichtung, dass das Mischwerkzeug zu dem bereitstehenden Mischcontainer passt, wird die Sicherheitsvorrichtung nicht durch die Erkennungsvorrichtung aktiviert.

[0014] Durch das Bereitstellen der Erkennungsvorrichtung sowie der damit in Kommunikation stehenden Sicherheits-

vorrichtung wird die Sicherheit insgesamt erhöht, da eine Beschädigung des Mischwerkzeuges durch eine fehlerhafte Konfiguration vermieden wird. Zusätzlich kann eine Mischgüte, die nur mit einem bestimmten, zu dem bereitgestellten Mischcontainer passenden Mischwerkzeug erzielbar ist, effektiv sichergestellt werden.

[0015] Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Erkennungsvorrichtung dazu eingerichtet ist, zu erkennen, welches Mischwerkzeug an dem Mischkopf montiert ist. Die Erkennungsvorrichtung ermittelt in dieser Ausgestaltung somit das Mischwerkzeug an sich. Dem Mischwerkzeug kann beispielsweise eine ID zugeordnet sein, etwa ein Name, die mit ein oder mehreren Eigenschaften des Mischwerkzeuges, etwa seinem Durchmesser, assoziiert ist. Der Erkennungsvorrichtung ist eine Vergleichseinheit zugeordnet, die anhand des ermittelten Mischwerkzeuges prüft, ob dieses zu dem bereitstehenden Mischcontainer passt. Dies kann etwa in einer Look-Up-Tabelle erfolgen. Vorteilhaft ist diese Ausgestaltung insbesondere dann, wenn über die Crashesicherheit hinaus weitere Parameter geprüft werden sollen.

Zur Identifizierung des Mischwerkzeuges kann auch vorgesehen sein, dass das Mischwerkzeug über eine an dem Mischwerkzeug angebrachte Kennung verfügt. Diese Kennung kann mittels Sensoren der Erkennungsvorrichtung ermittelt und anschließend ausgewertet werden. Hierfür ist die Kennung durch die Sensoren ermittelbar.

[0016] So kann auch vorgesehen sein, dass die Erkennungsvorrichtung dazu eingerichtet ist, mischwerkzeugdrehwinkelaufgelöste Signale auszuwerten. Damit die Erkennungsvorrichtung das Mischwerkzeug ermitteln kann, wird das Mischwerkzeug um seine Drehachse gedreht. Dies kann mittels eines Antriebes oder manuell erfolgen. Die Kennung ist entlang des Umfanges des Mischwerkzeuges angebracht. Obwohl nur ein lokal messender Sensor bzw. eine lokal messende Sensoreinheit der Erkennungsvorrichtung zugeordnet ist, steht durch das Drehen des Mischwerkzeuges ein großer Abschnitt zur Verfügung, der zur Kennung des Mischwerkzeuges genutzt werden kann.

[0017] Die Drehwinkelauflösung kann mittels eines Drehwinkelmessers ermittelt werden. Auch ist denkbar, dass, wenn das Mischwerkzeug mittels eines Motors angetrieben wird, dessen Drehgeschwindigkeit gemessen wird, woraufhin der Winkel als Funktion der Zeit ermittelt wird.

[0018] Eine mögliche Kennung des Mischwerkzeuges ist sein Durchmesser. Vorteilhaft ist dieser, wenn keine zusätzlichen Maßnahmen zur Identifizierung des Mischwerkzeuges getroffen werden sollen und trotzdem die Sicherheit der Mischmaschine erhöht werden soll. So können auch bereits vorhandene Mischwerkzeuge - ohne dass diese mit einer Kennung nachgerüstet werden müssen - problemlos erkannt werden. Für die Crashesicherheit ist insbesondere der Durchmesser des Mischwerkzeuges relevant, da dieser mit dem Öffnungsdurchmesser des Mischcontainers verglichen werden muss, um zu verhindern, dass das Mischwerkzeug in Kontakt mit dem Mischcontainer kommt.

[0019] Um den Durchmesser des Mischwerkzeuges zu ermitteln, kann vorgesehen sein, dass die Erkennungsvorrichtung über zumindest eine Lichtschranke verfügt, die gegenüber dem Drehpunkt des Mischwerkzeuges exzentrisch angeordnet ist. Zudem ist die Messrichtung der Lichtschranke in den Durchmesser des Mischwerkzeuges ausgerichtet. Durch das Vorsehen einer Lichtschranke kann eine kostengünstige Ermittlung des Mischwerkzeuges bereitgestellt werden. Zudem ist diese kontaktlos und kann über eine bestimmte Entfernung zu dem Mischwerkzeug eingesetzt werden. Dies ist vorteilhaft, da im Bereich des Mischkopfes in vielen Fällen eine nicht staubfreie Umgebung herrscht, die einen Sensor verschmutzen könnte. Die Lichtschranke kann dagegen mit Abstand und durch entsprechende Maßnahmen geschützt angeordnet sein.

[0020] Bevorzugt ist vorgesehen, dass zumindest zwei im Wesentlichen parallel ausgerichtete, gegenüber dem Drehpunkt des Mischwerkzeuges exzentrisch angeordnete Lichtschranken mit einem Abstand zueinander und mit einem unterschiedlichen Abstand zu dem Drehpunkt angeordnet sind. Ferner ist die erste Lichtschranke dergestalt angeordnet, dass sie einen ersten Mischwerkzeugdurchmesser vermisst. Die zweite Lichtschranke ist dergestalt angeordnet, dass sie einen zweiten, von dem ersten verschiedenen Mischwerkzeugdurchmesser vermisst. Auf diese Weise können zwei Werkzeuge mit verschiedenen Durchmessern unterschieden werden: Ein kleineres Mischwerkzeug wird nur durch die Lichtschranke detektiert, die den kleineren Durchmesser vermisst, während die zweite Lichtschranke, welche auf einen größeren Durchmesser für ein größeres Mischwerkzeug ausgerichtet ist, das kleine Werkzeug nicht erkennt. Wird das größere Mischwerkzeug eingesetzt, wird dies durch beide Lichtschranken erkannt. Auf diese Weise kann auf den Durchmesser des Mischwerkzeuges rückgeschlossen werden.

[0021] Bevorzugt ist vorgesehen, dass die einzelnen Lichtschranken von dem Drehpunkt einen solchen Abstand aufweisen, dass sie einen Durchmesser vermessen, der dem maximal zugelassenen Durchmesser für die unterschiedlichen, möglicherweise bereitgestellten Container entspricht. Typischerweise ist hiervon noch ein Sicherheitsabstand abgezogen.

[0022] In einer weiteren Ausgestaltung kann vorgesehen sein, die insbesondere vorteilhaft ist, wenn das Mischwerkzeug über Mischflügel, etwa drei Mischflügel verfügt, dass zwei gegenüberliegende Lichtschranken einen solchen Durchmesser vermessen, der innerhalb des Durchmessers eines größeren Mischwerkzeuges liegt, jedoch außerhalb eines kleineren Durchmessers eines kleineren Mischwerkzeuges. In einigen Situationen kann es aufgrund der Flügel zu einer Drehsituation des Mischwerkzeuges kommen, bei der nur eine Lichtschranke das Mischwerkzeug detektiert. Durch die zwei gegenüberliegenden Lichtschranken wird sichergestellt, dass trotz des Vorhandenseins von Mischwerkzeugflügeln das Mischwerkzeug korrekt erkannt wird.

[0023] Ferner kann vorgesehen sein, dass zum Erkennen des Durchmessers des Mischwerkzeuges dieses um seinen

Drehpunkt gedreht wird, sodass über den Winkelabschnitt, in dem die Lichtschranke unterbrochen ist und dem bekannten Abstand der Messrichtung der Lichtschranke und dem Drehpunkt des Mischwerkzeuges der tatsächliche Durchmesser des Mischwerkzeuges ermittelt wird. Auf diese Weise kann mit einer einzigen Lichtschranke der genaue Durchmesser ermittelt werden, sodass eine Vielzahl unterschiedlicher Mischwerkzeuge ermittelbar ist.

[0024] In einer anderen Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die Kennung eine Erkennungskontur ist. Diese Erkennungskontur kann durch Kontursensoren, beispielsweise durch Tastsensoren, induktive Sensoren oder Ultraschallsensoren, ermittelt werden. Die Erkennungskontur spiegelt eine Kodierung wieder, die Rückschlüsse auf das Mischwerkzeug zulässt.

[0025] Die Erkennungskontur kann in Umfangsrichtung und/oder in axialer Richtung verteilt an dem Mischwerkzeug angebracht sein. Auch kann eine bestimmte Position, etwa winkelahhängig, die gegenüber dem Sensor der Erkennungsvorrichtung bekannt ist, Teil der Erkennungsstrategie sein. Ein solcher Merker kann beispielsweise die Passfedernut bzw. die dazugehörige Passfeder sein.

[0026] In die Passfeder können auf einfache Weise Kontursensoren eingebracht werden. Eine elektrische Anbindung ist über typischerweise ohnehin vorhandene Kabeldurchführungen bzw. Drehkontakte, typischerweise Schleifringkontakte möglich. Auch ist diese Option einfach nachrüstbar: Die Passfeder kann als Nachrüstsatz einfach an einer Mischmaschine ausgetauscht werden, wobei die nachgerüstete Passfeder über entsprechende Sensoren verfügt. In die Passfedernut können einfach Kodierungen in Form von Vertiefungen oder Erhöhungen eingebracht werden (beispielsweise durch Fräsen oder Bohren). Hierfür wird typischerweise der Passfedernutgrund genutzt. Dieser ist in der Passfedernut der am geringsten belastete Teil, sodass einem Bruch entgegengewirkt wird.

[0027] Bevorzugt ist vorgesehen, Vertiefungen zur Kodierung zu nutzen. Das Einbringen von Vertiefungen in ein Bauteil ist herstellungstechnisch einfacher, als ein Aufbringen von Material zum Bereitstellen einer Erhöhung..

[0028] Die Passfeder verfügt zudem üblicherweise über eine radial nach außen weisende, ebene Fläche. In diese ebene Fläche können die Kontursensoren auf einfache Weise definiert eingebracht werden. Insbesondere ist eine genaue Abstandsjustierung zwischen Passfeder und Mischwerkzeug, respektive Passfedernutgrund möglich.

[0029] Die Kontursensoren können in einer bevorzugten Ausgestaltung als feine Annäherungssensoren ausgeführt sein, die eine in den Passfedernutgrund eingebrachte Vertiefung, etwa eine Bohrung, detektieren können.

[0030] Durch diese Ausgestaltung können insbesondere Standardmischwerkzeuge genutzt werden und auch auf einfache Weise nachgerüstet werden.

[0031] Durch die Bereitstellung eines in sich gekapselten Systems, insbesondere gekapselt gegenüber äußeren Einflüssen, wie etwa Flüssigkeiten, ist die Sensorik sicher und zuverlässig.

[0032] Auch kann vorgesehen sein entsprechende Verkabelungen exzentrisch in der Welle anzuordnen, sodass eine zentrische Durchführung von Kühlmittel durch die Welle hindurch ermöglicht ist.

[0033] Auch kann vorgesehen sein, dass die Kennung durch ein oder mehrere Magnete bereitgestellt wird.

[0034] Die Erkennungsvorrichtung verfügt in diesem Fall über zumindest einen Magnetfeldsensor, etwa eine Hall-Sonde. Dieser Magnetfeldsensor und der zumindest eine Magnet, angebracht an dem Mischwerkzeug, sind dergestalt zueinander angeordnet, dass das Feld des Magneten durch den Magnetfeldsensor messbar ist. Auf diese Weise können zwei verschiedene Mischwerkzeuge voneinander unterschieden werden: Das eine Mischwerkzeug weist einen Magneten auf, das andere nicht. Zur Erhöhung der Messsicherheit kann auch vorgesehen sein, dass entlang des Umfangs mehrere Magnete angeordnet sind.

[0035] Ferner kann vorgesehen sein, dass zumindest ein Mischwerkzeug entlang seines Umfangs eine Vielzahl an Magneten in einem vordefinierten Abstand aufweist. Zum Erkennen des Mischwerkzeuges wird dieses um seinen Drehpunkt gedreht, woraufhin in dem Magnetfeldsensor entsprechend der Verteilung der Magnete Signale generiert werden, die auswertbar sind. Auf Basis der zeitlichen Abfolge bzw. des ermittelten Drehwinkels wird eine Kennung ermittelt, die einen Rückschluss auf das Mischwerkzeug oder jedenfalls auf bestimmte Parameter des Mischwerkzeuges zulässt.

[0036] Ferner kann vorgesehen sein, dass zumindest ein Mischwerkzeug über einen RFID-Chip und die Erkennungsvorrichtung über einen RFID-Sensor verfügt, wobei der RFID-Sensor und der RFID-Chip dergestalt angeordnet sind, dass der RFID-Chip durch den RFID-Sensor auslesbar ist. In einem RFID-Chip können eine große Anzahl an verschiedenen Daten gespeichert werden, sodass ermittelt werden kann, ob das montierte Mischwerkzeug zu dem bereitgestellten Mischcontainer passt. In dem RFID-Chip kann nicht nur eine dem Mischwerkzeug zuordnenbare Kennung hinterlegt sein, sondern unmittelbar Parameter, die Rückschlüsse darauf zulassen, ob das Mischwerkzeug zu dem bereitgestellten Mischcontainer passt, etwa sein Durchmesser. Auf diese Weise sind die Informationen zu dem jeweiligen Mischwerkzeug dezentral an dem jeweiligen Mischwerkzeug verwaltbar. Neue Mischwerkzeuge müssen so nicht zusätzlich in die Mischmaschine bzw. die Erkennungsvorrichtung eingelesen werden.

[0037] Auch kann vorgesehen sein, dass die Erkennungsvorrichtung über zumindest eine auf ein Mischwerkzeug gerichtete Kamera und eine Bildauswerteeinheit verfügt. Die Kamera kann als Fotokamera ausgebildet sein, die fotografisch das Mischwerkzeug erkennt und/oder den Durchmesser des Mischwerkzeuges ermitteln kann. Die Kamera kann auch als Scanner ausgelegt sein, die etwa auf Höhe des Mischwerkzeuges angeordnet ist und auf diese Weise den Durchmesser des Mischwerkzeuges ermitteln kann.

[0038] Es kann auch vorgesehen sein, dass das Mischwerkzeug mittels seines Gewichtes ermittelt wird: Typischerweise weist ein Mischwerkzeug mit einem größeren Durchmesser ein höheres Gewicht auf, als ein kleineres.

[0039] Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Erkennungsvorrichtung im Bereich des Mischkopfes an der Mischmaschine angeordnet ist, sodass der Sensor das montierte Mischwerkzeug erkennen kann. Auf diese Weise ist eine besonders hohe Sicherheit gegeben, da das montierte Mischwerkzeug, welches zu dem Mischcontainer passen muss, ermittelt wird.

[0040] Es kann vorgesehen sein, dass der Sensor seitlich zu dem Mischwerkzeug angeordnet ist und außerhalb des Durchmessers des größten Durchmesser aufweisenden Mischwerkzeuges angeordnet ist. Ein solcher Sensor ist typischerweise ein optischer Sensor, etwa eine Lichtschranke, ein Scanner oder eine Kamera. Möglich ist, dass die Messrichtung nicht parallel zu dem Mischwerkzeug ist. So können auch unterschiedlich hohe Mischwerkzeuge sicher vermessen werden. Dennoch ist auch denkbar, dass der Sensor in einer Ebene mit dem Mischwerkzeug angeordnet ist. Dies trifft beispielsweise insbesondere auf einen Scanner oder eine Lichtschranke zu. Durch die Anordnung außerhalb des Durchmessers des Mischwerkzeuges ist der Sensor vor etwaigen Staubbelastungen, die durch das Mischen hervorgerufen werden, geschützt.

[0041] In einer anderen Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass der Sensor in vertikaler Richtung versetzt zu dem Mischwerkzeug angeordnet ist und innerhalb des Durchmessers des den größten Durchmesser aufweisenden Mischwerkzeuges angeordnet ist. Ein solcher Sensor ist beispielsweise ein Ultraschall-, Näherungs-, Magnetfeld- oder RFID-Sensor. Durch den geringen Abstand zu dem Mischwerkzeug ist ein einfacheres und genaueres Ermitteln des Mischwerkzeuges, insbesondere auch in vertikaler Richtung möglich.

[0042] In einer weiteren Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass zum Erkennen, ob das an der Mischmaschine derzeit montierte Mischwerkzeug zu dem bereitgestellten Mischcontainer passt, zumindest ein zu unterscheidendes Mischwerkzeug in seinem Anschlussbereich einen Erkennungsabschnitt aufweist, durch den auf zumindest ein charakteristisches Merkmal des Mischwerkzeuges zurückgeschlossen werden kann, etwa, ob das derzeit an der Mischmaschine montierte Mischwerkzeug zu dem Container passt. Dieser Erkennungsabschnitt interagiert, wenn das Mischwerkzeug an einem Anschluss an dem Mischwerkzeug angeschlossen ist, erfindungsgemäß mit einem Gestänge. Durch das Einwirken des Mischwerkzeuges auf das Gestänge bewegt sich das Gestänge in eine andere Position bzw. Stellung. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass das Gestänge translatorisch durch den Erkennungsabschnitt verschoben wird. Diese andere Stellung des Gestänges wird durch eine Messeinrichtung erkannt, wobei durch die Erkennungsvorrichtung in Abhängigkeit der Stellung des Gestänges darauf geschlossen werden kann, ob das an dem Mischkopf montierte Mischwerkzeug zu dem bereitgestellten Mischcontainer passt oder nicht.

[0043] In anderen Worten: Damit die Erkennungsvorrichtung erkennt, ob das an dem Mischkopf derzeit montierte Mischwerkzeug zu dem an den Mischkopf anzuschließenden Mischcontainer, in dem sich das zu mischende Mischgut befindet, passt, verfügt zumindest ein Mischwerkzeug in seinem Anschlussbereich über einen zu einem mischmaschinenseitigen Anschluss weisenden Erkennungsabschnitt und die Mischmaschine verfügt über einen von dem Anschluss zu einer Messeinrichtung reichendes Gestänge und der Erkennungsabschnitt des an dem Anschluss angeschlossenen Mischwerkzeuges ist dergestalt ausgeführt und das Gestänge dergestalt gelagert, dass der Erkennungsabschnitt auf das Gestänge, dieses in eine andere Stellung bewegend, wirkt, welche Verstellbewegung des Gestänges durch eine der Erkennungsvorrichtung zugeordnete Messeinrichtung erfassbar ist.

[0044] Zum Einwirken auf das Gestänge zum Zwecke der Bewegung desselben durch den Erkennungsabschnitt des Mischwerkzeuges verfügt das Gestänge über einen Sensorabschnitt. In einem anderen, von dem Sensorabschnitt entfernten Abschnitt ist das Gestänge als Messabschnitt ausgelegt, mit dem die Bewegung des Gestänges durch die Messeinrichtung erkennbar ist. Durch das mechanische Gestänge und die damit mögliche räumliche Trennung zwischen Sensorabschnitt und Messabschnitt kann die typischerweise empfindliche Messeinrichtung - häufig elektronisch und/oder optisch ausgelegt - in einem Bereich an der Mischmaschine angeordnet sein, in dem eine geringere Verschmutzung und/oder eine bessere Anbringbarkeit der Messeinrichtung gegeben ist. Typischerweise beträgt der Abstand zwischen Sensorabschnitt und Messabschnitt einige Zehnerzentimeter. So kann auch vorgesehen sein, die Messeinrichtung sowie den Messabschnitt gegenüber der Umgebung etwa staubdicht abzudichten.

[0045] Das Gestänge kann in Form eines radial gelagerten, einzelnen Stabes ausgebildet sein, der translatorisch verschiebbar ist. Das eine distale Ende, etwa die Stirnfläche, ist typischerweise der Sensorabschnitt, das andere der Messabschnitt. Die Messung der Größe der translatorischen Verschiebung des Stabes kann durch Rollenschalter, Näherungssensoren und/oder Lichtschranken an dem Messabschnitt erfolgen, wobei mehrere Sensoren entlang des möglichen translatorischen Weges des Stabes angeordnet sind, sodass auf diese Weise auf die Größe der Verschiebung rückgeschlossen werden kann. Typischerweise sind die Sensoren in einem äquidistanten Abstand zueinander angeordnet. Eine weitere Möglichkeit der Ausgestaltung des Sensors kann eine Kamera mit einer daran angeschlossenen Bildverarbeitung sein, sodass fotografisch auf die charakteristische Veränderung des Gestänges bzw. auf eine neue Stellung des Gestänges rückgeschlossen werden kann.

[0046] Der Anschluss an der Mischmaschine zum Anschließen des Mischwerkzeuges weist typischerweise einen Querschnitt auf, wobei an seiner äußeren Mantelfläche das Mischwerkzeug den Anschluss zumindest abschnittsweise mit seinem Anschlussbereich kontaktiert. Bevorzugt ist vorgesehen, dass das Gestänge, respektive sein Sensorab-

schnitt, innerhalb dieses Querschnittes des Anschlusses untergebracht ist, wobei der Sensorabschnitt gegenüber dem den Sensorabschnitt umgebenden Material, etwa bereitgestellt durch den Anschluss, zurückversetzt ist. Der Sensorabschnitt wird durch das ihn umgebende Material vor einem ungewollten Einwirken geschützt. Komplementär hierzu ist der Erkennungsabschnitt etwa als hervorstehender Pin an dem Mischwerkzeug ausgeführt, wobei der Pin in eine Erkennungsabschnittaufnahme, typischerweise Teil einer radialen Lagerung des Gestänges, falls dieses etwa verschiebbar ausgelegt ist, eingreift und auf den Sensorabschnitt einwirken kann, etwa verschieben. Auf diese Weise ist eine sichere Erkennung ermöglicht.

[0047] Ist eine Unterscheidung nur zwischen zwei Mischwerkzeugen notwendig, besteht die Möglichkeit, dass die Messeinrichtung nur mit einem Sensor ausgestattet ist, der nur boolesche Werte (eine Stellung des Gestänges erkannt vs. eine bestimmte Stellung nicht erkannt) ermitteln kann und auch nur ein zu unterscheidendes Mischwerkzeug in seinem Anschlussbereich einen auf den Sensorabschnitt des Gestänges einwirkenden Erkennungsabschnitt aufweist. Ist die durch die Messeinrichtung erkennbare Stellung des Gestänges nicht erkannt, ist ein zweites Mischwerkzeug ohne Erkennungsabschnitt montiert.

[0048] Bevorzugt ist vorgesehen, dass das Gestänge eine Ausgangsposition aufweist, die es jedenfalls dann innehat, wenn kein Mischwerkzeug montiert ist. Bevorzugt ist vorgesehen, dass das Gestänge selbsttätig in diese Ausgangsposition zurückkehrt, wenn das Mischwerkzeug von dem Anschluss der Mischmaschine demontiert wird. Hierzu ist das Gestänge gegenüber der Mischmaschine durch eine Rückstellfeder abgestützt, wobei durch die Federkraft das Gestänge in seine Ausgangsposition zurückkehrt. Wird das Mischwerkzeug montiert, wird die Rückstellfeder vorgespannt, wird das Mischwerkzeug demontiert, entspannt sich die Rückstellfeder und bringt das Gestänge in seine Ausgangsposition zurück. Auf diese Weise wird das Messergebnis abgesichert.

[0049] In einer alternativen Ausgestaltung entspricht die Ausgestaltung, beispielsweise die Größe des Erkennungsabschnittes des Mischwerkzeuges einer zu überprüfenden Eigenschaft des Mischwerkzeuges bezogen auf den Mischcontainer, etwa dem Durchmesser des Mischwerkzeuges. So können für bestimmte Durchmesser bestimmte Erkennungsabschnittsformen definiert werden. Auf diese Weise kann durch eine durch den Erkennungsabschnitt eingebrachte Bewegung - etwa eine bestimmte Verschiebung - des Gestänges, auf den Durchmesser rückgeschlossen werden. Auf diese Weise ist eine modulare Informationsverteilung bezogen auf das Mischwerkzeug ermöglicht.

[0050] So können auch bereits vorhandene Mischwerkzeuge - ohne dass diese mit in eine Mischmaschine separat eingelesen werden müssen, nachgerüstet werden müssen - problemlos erkannt werden. Für die Crashesicherheit ist insbesondere der Durchmesser des Mischwerkzeuges relevant, da dieser mit dem Öffnungsdurchmesser des Mischcontainers verglichen werden muss, um zu verhindern, dass das Mischwerkzeug in Kontakt mit dem Mischcontainer kommt.

[0051] Bevorzugt ist, dass der mischmaschinenseitige Anschluss des Mischwerkzeuges die Antriebswelle am Mischkopf ist. Das Gestänge, respektive der Sensorabschnitt ist dann bevorzugt innerhalb der Antriebswelle angeordnet; die Antriebswelle kann als Hohlwelle bevorzugt ausgeführt sein. Der Mischkopf ist als angetriebene Welle der Mischmaschine ein gegenüber der Mischmaschine drehendes Teil. Das Gestänge, insbesondere ein einzelner Stab, kann problemlos mitdrehen. Die Messeinrichtung ist dagegen typischerweise ortsfest gegenüber der Mischmaschine. Das Gestänge ragt bevorzugt, jedenfalls wenn die Messeinrichtung das Gestänge erkennen soll, aus der Welle mit seinem Messbereich hervor. Durch das mechanische Übertragen der Bewegung des Gestänges durch die Welle hindurch ist entgegen einer Messeinheit, die unmittelbar am Mischkopf oder der Antriebswelle angeschlossen ist, keine elektrische Übertragung des Messsignals über Drehschleifkontakte notwendig.

[0052] Das Gestänge kann zentrisch oder exzentrisch in der Welle angeordnet sein. Ist das Gestänge exzentrisch angeordnet ist für eine verbesserte Sensierung seitens der Erkennungsvorrichtung vorgesehen, dass jedenfalls der Messabschnitt, bevorzugt auch der Sensorabschnitt zentrisch gelagert sind. Die translatorische Bewegung kann dennoch entsprechend übertragen werden. Ist das Gestänge als Stab ausgelegt, kann dieser zur Bereitstellung der Exzentrizität entsprechend U-förmig gebogen sein, sodass ein erster Teil des Stabes exzentrisch in der Welle und ein weiterer Teil, nämlich der Messabschnitt und ggf. der Sensorabschnitt zentrisch angeordnet sind und die jeweils benachbarten Teile durch einen Schenkel miteinander verbunden sind.

[0053] Die Mischmaschine kann über einen Mischwerkzeugablagebereich verfügen. In diesem Mischwerkzeugablagebereich werden das oder die derzeit nicht genutzten, der Mischmaschine zugeordneten Mischwerkzeuge - mithin die Mischwerkzeuge, die nicht an dem Mischkopf montiert sind - an entsprechenden mischmaschinenseitigen Anschlüssen gelagert. Die Erkennungsvorrichtung ist dazu eingerichtet, den Mischwerkzeugablagebereich zu überwachen, um aus der Belegung des Mischwerkzeugablagebereiches zu schließen, welches Mischwerkzeug an dem Mischkopf montiert ist. Sind mehr als zwei Mischwerkzeuge der Mischmaschine zugeordnet, verfügt die Erkennungsvorrichtung typischerweise über einen entsprechenden Speicher, in dem abgelegt ist, welche Mischwerkzeuge der Mischmaschine zur Verfügung gestellt sind. Durch das Überwachen des Mischwerkzeugablagebereiches ist das Ermitteln wesentlich vereinfacht, da in dem Mischwerkzeugablagebereich kein Schmutz oder dergleichen das Ermittlungsergebnis verfälschen kann. Die Erkennung erfolgt dann auf eine oben angegebene Weise.

[0054] So kann auch vorgesehen sein, dass der Mischwerkzeugablagebereich über jedenfalls bezüglich eines be-

stimmten Parameters, etwa dem Durchmesser, eindeutige Mischwerkzeugablageplätze verfügt, die typischerweise jeweils für genau ein bestimmtes Mischwerkzeug vorgesehen sind. Eine Eindeutigkeit kann beispielsweise durch geometrische, zu dem jeweiligen Mischwerkzeug passende Konturen bereitgestellt werden, etwa durch von der Ebene des Mischwerkzeugablagebereiches hervorstehende Stifte, die zwischen die Flügel und beispielsweise zusätzlich an deren

Endbereichen hervorstehen, sodass ein größeres Mischwerkzeug nicht an einen Platz eines kleineren Mischwerkzeuges abgelegt werden kann.

[0055] Grundsätzlich kann der Mischwerkzeugablagebereich mittels einer oben beschriebenen Erkennungsvorrichtung, der die entsprechenden Sensoren zugeordnet sind, überwacht werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, dass die Erkennungsvorrichtung über einen Näherungssensor verfügt, der dazu eingerichtet ist, zu ermitteln, ob ein Teil eines Mischwerkzeuges in seiner Nähe ist. Dieser besonders einfache Sensor prüft lediglich, ob ein Mischwerkzeug zugegen ist. Zusammen mit der Erkennungsvorrichtung und dem Wissen um den belegten Mischwerkzeugablageplatz kann ermittelt werden, welches Mischwerkzeug an dem Mischkopf montiert ist - nämlich das Mischwerkzeug, welches nicht an dem Mischwerkzeugablageplatz detektiert wird.

[0056] Das erfindungsgemäße Verfahren, welches mit einer vorstehend beschriebenen industriellen Mischmaschine durchgeführt werden kann, umfasst die folgenden Schritte:

- Ermitteln des derzeit an dem Mischkopf montierten Mischwerkzeuges,
- Ermitteln des bereitgestellten Mischcontainers,
- Prüfen, ob das ermittelte Mischwerkzeug zu dem bereitgestellten Container passt und
- wenn das ermittelte Mischwerkzeug nicht zu dem bereitgestellten Container passt: Aktivieren der Sicherheitsvorrichtung, damit das Mischwerkzeug und die Containeröffnungen nicht zueinander gebracht werden.

[0057] Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Mischmaschine außerhalb des Durchmessers des Mischwerkzeuges über zumindest einen Spindelantrieb verfügt, mit dem der bereitgestellte Mischcontainer zu dem Mischwerkzeug, respektive dem Mischkopf herangezogen werden kann, damit das Mischwerkzeug in die Containeröffnung eintaucht. Typischerweise sind Mischcontainer unterschiedlichen Durchmessers auch unterschiedlich hoch. Dann kann vorgesehen sein, dass zur Prüfung, ob der ermittelte Mischcontainer tatsächlich dem bereitgestellten Mischcontainer entspricht, die Spindeltriebe auf die entsprechende, erwartete Höhe fahren, um den Mischcontainer an einer vordefinierten Stelle zu erfassen. Ist die gefahrene Höhe entsprechend dem bereitgestellten Mischcontainer entspricht aller Wahrscheinlichkeit nach der ermittelte Mischcontainer dem bereitgestellten Container, sodass ein hohes Maß an Sicherheit gewährleistet ist.

[0058] Die Erfindung wird anhand der beiliegenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: Eine industrielle Mischmaschine, aufweisend einen Mischkopf und einen Mischwerkzeugablagebereich,

Fig. 2: Ausschnitte aus dem Mischwerkzeugablagebereich der in Figur 1 gezeigten Mischmaschine mit einer Erkennungsvorrichtung nach einer ersten Ausgestaltung,

Fig. 3: ein an dem Mischkopf der in Figur 1 gezeigten Mischmaschine montiertes Mischwerkzeug mit einer Erkennungsvorrichtung nach einer zweiten Ausgestaltung,

Fig. 4: ein an dem Mischkopf der in Figur 1 gezeigten Mischmaschine montiertes Mischwerkzeug mit einer Erkennungsvorrichtung nach einer dritten Ausgestaltung,

Fig. 5: ein an dem Mischkopf der in Figur 1 gezeigten Mischmaschine montiertes Mischwerkzeug mit einer Erkennungsvorrichtung nach einer vierten Ausgestaltung,

Fig. 5a-c: Möglichkeiten der Kodierung eines Mischwerkzeuges, für eine Erkennungsvorrichtung nach der in Figur 5 gezeigten vierten Ausgestaltung,

Fig. 6: ein an dem Mischkopf der in Figur 1 gezeigten Mischmaschine montiertes Mischwerkzeug mit einer Erkennungsvorrichtung nach einer fünften Ausgestaltung,

Fig. 7: ein an dem Mischkopf der in Figur 1 gezeigten Mischmaschine montiertes Mischwerkzeug mit einer Erkennungsvorrichtung nach einer sechsten Ausgestaltung,

Fig. 7a: eine Detailansicht des Mischkopfschaftes der in Figur 7 gezeigten Ausgestaltung,

Fig. 8: ein an dem Mischkopf der in Figur 1 gezeigten Mischmaschine montiertes Mischwerkzeug mit einer

Erkennungsvorrichtung nach einer siebten Ausgestaltung,

Fig. 8a: die in Figur 8 gezeigte Ausgestaltung in einer Seitenansicht,

5 **Fig. 9:** ein an dem Mischkopf der in Figur 1 gezeigten Mischmaschine montiertes Mischwerkzeug mit einer Erkennungsvorrichtung nach einer achten Ausgestaltung,

Fig. 10: eine Schnittansicht eines Teils der Mischmaschine,

10 **Fig. 11 - 12:** vergrößerte Darstellungen der Mischmaschine, an dessen Mischkopf ein erstes Mischwerkzeug montiert ist und

Fig. 11 - 14: die Ansichten der Figuren 3 und 4, jedoch einer Mischmaschine, an der ein anderes Mischwerkzeug angeschlossen ist.

15 **[0059]** Figur 1 zeigt eine industrielle Mischmaschine 1. Die industrielle Mischmaschine 1 verfügt über ein Gestell 2, umfassend eine erste Stütze 3 und eine zweite Stütze 4, die in ihren oberen Bereichen durch eine Mischtraverse 5 verbunden sind. Die Mischtraverse 5 weist einen Mischantrieb 6 auf, mit dem ein an einem Mischkopf 7 montiertes, in Figur 1 nicht erkennbares, weil verdecktes Mischwerkzeug angetrieben wird. Die Mischmaschine 1 verfügt über eine unter der Mischtraverse 5 befindliche Containereinfahrt 8. In die Containereinfahrt 8 wird ein hier nicht dargestellter Mischcontainer, in dem sich zu mischendes Mischgut befindet, von einem Werker gefahren und positioniert. Ein solcher, in der Containereinfahrt 8 gefahrener Mischcontainer ist ein bereitgestellter Mischcontainer, bereit von der Mischmaschine 1 aufgenommen zu werden, um seinen Inhalt zu mischen. Zum Aufnehmen des Mischcontainers verfügt die Mischmaschine 1 über zwei seitlich angeordnete Spindeltriebe 9, 9.1 mit daran angeschlossenen Hubplatten 10, 10.1, die eine nach außen ragende Flanschplatte des Mischcontainers untergreifen, sodass der Mischcontainer mittels der Spindeltriebe 9, 9.1 an den Mischkopf 7 und damit zu dem Mischwerkzeug 1 hingebacht werden kann.

[0060] Damit der Mischcontainer gegenüber dem Mischwerkzeug 1 ausgerichtet ist, verfügt die Containereinfahrt 8 über seitliche, in Bodennähe montierte Leitstangen 11, 11.1.

20 **[0061]** Ist der Mischcontainer an dem Mischkopf 7 mittels der Spindelantriebe 9, 9.1 respektive der Hubplatten 10, 10.1 gehalten, wird die Mischtraverse 5 um ihre Längsachse, gelagert an den Stützen 3, 4, gekippt, sodass der Mischcontainer in eine Überkopfstellung gebracht wird. Der Mischantrieb 6 wird aktiviert, der das in dem Mischcontainer befindliche Mischgut mittels eines an dem Mischkopf 7 montierten, hier nicht näher dargestellten Mischwerkzeuges mischt.

25 **[0062]** Die Mischmaschine 1 verfügt an ihrer einen Seitenstütze 4 über einen Mischwerkzeugablagebereich 12, in dem Mischwerkzeuge 13, 13.1 an Mischwerkzeugablageplätzen 14, 14.1 gelagert werden, wenn diese nicht an dem Mischkopf 7 montiert sind. Hierzu verfügen die Mischwerkzeugablageplätze 14, 14.1 über Aufnahmestifte 15, 15.1, mit denen die Mischwerkzeuge 13, 13.1 an ihrem Drehpunkt gehalten werden.

30 **[0063]** Um eine bestimmte Mischgüte sicherzustellen und/oder zu verhindern, dass das Mischwerkzeug in Kontakt mit dem Mischcontainer kommt und dadurch beschädigt wird, ist vorgesehen, dass die Mischmaschine 1 mittels einer Erkennungsvorrichtung ermittelt, welches Mischwerkzeug derzeit an dem Mischkopf 7 montiert ist. Zum Ermitteln des an dem Mischkopf 7 montierten Mischwerkzeuges kann dieses unmittelbar an dem Mischkopf 7 ermittelt werden oder es kann ermittelt werden, welcher Mischwerkzeugablageplatz 14, 14.1 in dem Mischwerkzeugablagebereich 12 belegt ist, um hieraus Rückschlüsse zu ziehen, welches der Mischwerkzeuge 13, 13.1 an dem Mischkopf 7 montiert ist.

35 **[0064]** Die Figuren 2 bis 9 zeigen verschiedene Ausgestaltungen zur Erkennung des Mischwerkzeuges, sei es an dem Mischkopf 7, sei es in dem Mischwerkzeugablagebereich 12. Es versteht sich, dass, auch wenn in den nachfolgenden Ausführungen die Ermittlung an dem Mischkopf 7 oder in dem Mischwerkzeugablagebereich 12 erfolgt, mutatis mutandis die Erkennung auch an dem jeweils anderen Bereich erfolgen kann. Gleiche Teile werden nachstehend mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Lediglich bezüglich unterschiedlich ausgestalteter Mischwerkzeuge wird je Ausgestaltung ein eigener Buchstabe als Suffix bezüglich des Mischwerkzeuges genutzt.

40 **[0065]** Figur 2 zeigt eine mögliche Erkennung von Mischwerkzeugen 13, 13.1, abgelegt an Mischwerkzeugablageplätzen 14, 14.1 des in Figur 1 gezeigten Mischwerkzeugablagebereich 12. Die beiden Mischwerkzeuge 13, 13.1 werden an ihren Mischwerkzeugablageplätzen 14, 14.1 in dieser Ausgestaltung im Wesentlichen in einer Ebene gelagert. Der Abstand der Aufnahmestifte 15, 15.1 ist kleiner als der Radius des größeren Mischwerkzeuges 13 und größer als der Radius des kleineren Mischwerkzeuges 13.1. Auf diese Weise kann das größere Mischwerkzeug 13 nur auf einem Mischwerkzeugablageplatz 14 (hier der obere) aufgesetzt werden, wenn erzwungen ist, dass ein Flügel des Mischwerkzeuges 13, 13.1 mit den Aufnahmestiften 15, 15.1 fluchtet. Um eine solche Ausrichtung zu erzwingen, kann vorgesehen sein, dass Näherungssensoren 16, 16.1 mit den Aufnahmestiften 15, 15.1 fluchten. Ist kein Mischwerkzeug - respektive kein Flügel eines der beiden Mischwerkzeuge - durch die Näherungssensoren 16, 16.1 erkannt, wird eine Fehlermeldung

oder ähnliches ausgegeben. Bevorzugt sind - wie hier - die Näherungssensoren 16, 16.1 so weit von den Aufnahmestiften 15, 15.1 beabstandet, dass diese auf den Endbereich des jeweiligen Mischwerkzeuges 13, 13.1 gerichtet sind. Würde das kleinere Mischwerkzeug 14.1 auf den dem größeren Mischwerkzeug 13 eigentlich zugewiesenen Mischwerkzeugablageplatz 14 gesetzt werden, würde der Näherungssensor 16 nicht ausgelöst werden. Auf diese Weise ist ein Vertauschen der Mischwerkzeuge 13, 13.1 bezüglich ihrer Mischwerkzeugablageplätze 14, 14.1 durch eine geschickte Kombination geometrischer Faktoren sowie der Anordnung der Sensoren verhindert. Diese optimierte Ausgestaltung ist eine besonders kostengünstige Ausgestaltung, die mit wenig zusätzlichen Teilen auskommt. Die Näherungssensoren 16, 16.1 können zudem - vorteilhafterweise - der Erkennungsvorrichtung der Mischmaschine 1 zugeordnet sein, wobei mit den Näherungssensoren 16, 16.1 ermittelt wird, ob das jeweilige Mischwerkzeug 13, 13.1 an seinem Mischwerkzeugablageplatz 14, 14.1 gehalten ist.

[0066] Figur 3 zeigt ein die Mischmaschine 1 in einer anderen Konfiguration: Hier ist das Mischwerkzeug 13a an dem Mischkopf 7, respektive an der Welle des Mischantriebes 6 montiert. In der dem Mischkopf 7 zugehörigen Flanschplatte 17 sind Ultraschallsensoren 18, 18.1 angeordnet. Diese Ultraschallsensoren 18, 18.1 sind auf unterschiedlichen Durchmesser bezogen auf die Welle des Mischantriebes 6, mithin bezüglich des Drehpunktes des an dem Mischkopf 7 montierten Mischwerkzeuges 13a angeordnet; ein erster Ultraschallsensor 18 ist auf einen weiteren Durchmesser ausgerichtet als ein zweiter Ultraschallsensor 18.1. Die Ultraschallsensoren messen ausgehend von der Flanschplatte 17 nach untenweisend in Richtung des Mischwerkzeuges 13a.

[0067] Zum Vermessen des Mischwerkzeuges 13a wird das Mischwerkzeug 13a gedreht, so dass ein Flügel 19 unterhalb der Ultraschallsensoren 18, 18.1 angeordnet ist und von diesen vermessen werden kann.

[0068] Zum Drehen des Mischwerkzeuges 13a kann dies manuell durch einen Werker erfolgen; möglich ist auch, dass das Mischwerkzeug 13a mittels des Mischantriebes 6 oder einem separaten Antrieb, der hier nicht näher dargestellt ist, angetrieben wird. Durch ein entsprechendes Signal der Ultraschallsensoren 18, 18.1, die melden, ob unter ihnen ein Mischwerkzeug 13a erkannt wird, kann auf den Durchmesser des Mischwerkzeuges 13a geschlossen werden, um zu überprüfen, ob das montierte Mischwerkzeug 13a zu dem bereitgestellten Mischcontainer passt.

[0069] Eine andere Ausgestaltung zeigt Figur 4. In Figur 4 sind zur Visualisierung der Messweise zwei Mischwerkzeuge 13b, 13b.1 übereinander angeordnet eingezeichnet. Das erste Mischwerkzeug 13b weist einen größeren Durchmesser auf als das zweite Mischwerkzeug 13b.1. Zum Vermessen der Mischwerkzeuge 13b, 13b.1 sind in dieser Ausgestaltung drei Lichtschranken 20, 20.1, 20.2 dergestalt angeordnet, dass deren Messrichtung in den Durchmesser der beiden Mischwerkzeuge 13b, 13b.1 ausgerichtet ist. Ferner sind die Messrichtungen parallel ausgerichtet und weisen unterschiedliche Abstände zu dem Drehpunkt 21 der Mischwerkzeuge 13b, 13b.1 auf. Die Messrichtungen zweier Lichtschranken 20, 20.2 sind gegenüberliegend bezüglich des Drehpunktes 21 ausgerichtet. Mit dieser Konfiguration ist es möglich, die Mischwerkzeuge 13b, 13b.1 voneinander zu unterscheiden, ohne dass die Mischwerkzeuge 13b, 13b.1 gedreht werden müssten: Ist das Mischwerkzeug 13b in einer Position, wie sie in Figur 4 dargestellt ist, wird der Flügel 19 durch die erste Lichtschranke 20 erkannt. Erkannt wird das Mischwerkzeug 13b nicht durch die Lichtschranke 20.2. Wäre das Mischwerkzeug 13b in einer anderen, gegenüber der gezeigten verdrehten Drehposition, sodass der Flügel 19 durch die Lichtschranke 20 nicht erkannt werden würde, würde das Mischwerkzeug 13b, respektive beispielsweise der Flügel 19.1, durch die gegenüberliegende Lichtschranke 20.2, erkannt werden.

[0070] Die beiden äußeren Lichtschranken 20, 20.2 weisen einen solchen Abstand von dem Drehpunkt 21 auf, dass diese nie das kleinere Mischwerkzeug 13b.1 erkennen.

[0071] Figur 5 zeigt in einer weiteren Ausgestaltung ein Erkennen von Mischwerkzeugen mittels Magneten. Unterschiedliche Mischwerkzeuge 13c, 13c.1, 13c.2 weisen an unterschiedlichen Positionen - resultierend in einer eindeutigen Kombination aus Abständen - Magnete 22, 22.1, 22.2, 22.3, 22.4, 22.5 auf. Die Erkennungsvorrichtung verfügt über hier an der Flanschplatte 17 angeordnete Hall-Sensoren 23, 23.1, die auf die Magnete 22.3, 22.5 des hier beispielhaft montierten Mischwerkzeuges 13c.2 gerichtet sind. Durch ein Drehen des Mischwerkzeuges 13c.2 werden die einzelnen Magnete 22, 22.1, 22.2, 22.3, 22.4, 22.5 in Abhängigkeit des Drehwinkels des Mischwerkzeuges 13c.2 nacheinander erkannt. Hieraus kann rückgeschlossen werden, um welches Mischwerkzeug 13c.2 es sich handelt sodass ermittelt werden kann, ob das montierte Mischwerkzeug 13c.2 zu dem bereitgestellten Mischcontainer passt.

[0072] Figur 6 zeigt eine weitere Ausgestaltung, welche auf RFID-Technik basiert. Die Flanschplatte 17 weist einen RFID-Sensor 24 auf; das Mischwerkzeug 13d weist einen RFID-Chip 25 auf. Ist das Mischwerkzeug 13d an dem Mischkopf 7 montiert, drückt ein Dichtungsring 26, etwa ein gegen die Flanschplatte 17, um den Bereich, in dem der RFID-Chip 25 angeordnet ist, abzudichten und insbesondere staubfrei zu halten. Durch das Auslesen des RFID-Chips durch den RFID-Sensor können die entsprechenden Informationen, um Rückschlüsse auf das montierte Mischwerkzeug 13d zu erhalten, ausgelesen werden.

[0073] Figur 7 zeigt eine weitere Ausgestaltung, wobei die Erkennung des hier an dem Mischkopf 7 montierten Mischwerkzeuges 13e durch eine dem Mischwerkzeug 13e innenwohnende Erkennungskontur (in vergrößerter Darstellung in Figur 7a mit Bezugszeichen 27 gekennzeichnet) erkannt wird. Die Erkennungskontur 27 ist in diesem Fall eine in das Material eingebrachte Vertiefung. In der Passfeder 28 der Antriebswelle des Mischantriebes 6 sind Tastsensoren 29, 29.1, 29.2 angeordnet. Während die oberen beiden Tastsensoren 29, 29.1 die Vertiefung 27 der Erkennungskontur

erkennen, erkennt der unterste Tastsensor 29.2 in diesem Fall eine Erhöhung der Erkennungskontur. Dieses wird zur Identifizierung des Mischwerkzeuges 13e genutzt.

[0074] Figur 8 zeigt eine Ausgestaltung, in der Mischwerkzeuge 13f, 13f.1 (die in dieser Ansicht wieder gleichzeitig dargestellt sind), durch einen Scanner 30 erkannt werden. Der Scanner 30 scannt einen Bereich 31 und ermittelt in diesem Bereich den entsprechenden Durchmesser des Mischwerkzeuges (hier mit Bezugszeichen 32, 32.1 gekennzeichnet). Eine Seitenansicht dieser Konfiguration zeigt Figur 8a. Erkennbar ist, dass der Scanner 30 auf einer Höhe mit den Mischwerkzeugen 13f, 13f.1 ist, sodass der Scanner 30 die Mischwerkzeuge 13f, 13f.1 erfassen kann.

[0075] Figur 9 zeigt eine Konfiguration, bei der das an dem Mischkopf 7 montierte Mischwerkzeug 13g mittels eines Kamerasystems 33 über optische Bildverfahren erkannt wird.

[0076] Ist das Mischwerkzeug 13-13g, welches an dem Mischkopf 7 montiert ist, erkannt - etwa nach einem der vorstehend beschriebenen Ausgestaltungen - wird ermittelt, ob das Mischwerkzeug 13-13g zu dem bereitgestellten Mischcontainer, welcher in dieser Ausgestaltung in der Containereinfahrt 8 eingefahren ist, passt. Insbesondere wird überprüft, ob der Durchmesser des Mischwerkzeuges 13-13g zu der Containeröffnung passt, so dass ein Kontakt zwischen Mischwerkzeug 13-13g und Mischcontainer vermieden wird. Verläuft die Prüfung positiv, mithin passt das montierte Mischwerkzeug 13-13g zu dem bereitgestellten Mischcontainer, wird der Mischcontainer an die Flanschplatte 17 herangefahren, sodass das Mischwerkzeug 13-13g in die Containeröffnung eintaucht. Anschließend beginnt der Mischvorgang.

[0077] Figur 10 zeigt ein an einem Anschluss der Mischmaschine 1, nämlich an der Antriebswelle 34 montiertes Mischwerkzeug 13.2. Das Mischwerkzeug 13.2 weist einen Erkennungsabschnitt E in Form eines Pins, der von dem den Erkennungsabschnitt E umgebenden Material hervorsticht, auf. Der Erkennungsabschnitt E dringt in die Antriebswelle 34, die hier als Hohlwelle ausgebildet ist, ein. Die Antriebswelle 34 ist an einer Lageranordnung 35 außenseitig radial gelagert. In das Zentrum der Antriebswelle 34 ist ein Gestänge 36, hier als Stab ausgebildet, eingesetzt. Das Gestänge 36 durchdringt die Antriebswelle 34. Das Gestänge 36 ist in radialer Richtung durch die Antriebswelle 34 zumindest abschnittsweise eingefasst und damit gelagert und translatorisch verschiebbar.

[0078] Der Erkennungsabschnitt E wirkt auf ein distales Ende des Gestänges 36, auf den sogenannten Sensorabschnitt 37, hier ausgestaltet durch die Stirnfläche des Stabes. Durch die Montage des Mischwerkzeuges 13.2 an der Antriebswelle 34 wird das Gestänge translatorisch, hier in vertikaler Richtung nach oben, in eine andere Stellung verschoben. Die Verschiebung erfolgt gegen die Federkraft einer Rückstellfeder 38, gegen die das Gestänge 36 gegenüber der Mischmaschine 1 in Verschieberichtung gelagert ist. Mit der als Näherungssensor ausgebildeten Messeinrichtung 39 wird durch die an die Messeinrichtung 39 angeschlossene Erkennungsvorrichtung der Mischmaschine 1 erkannt, ob das Gestänge 36, respektive der Messabschnitt 40, mithin: das dem Sensorabschnitt 37 gegenüberliegende distale Ende des Gestänges 36, aus der Antriebswelle 34 soweit hervorrage, dass darauf geschlossen werden kann, dass der Erkennungsabschnitt E des Mischwerkzeuges 13.2 auf den Sensorabschnitt 37 des Gestänges 36 wirkt. Auf diese Weise kann auf das montierte Mischwerkzeug 13.2 geschlossen werden.

[0079] Die Figuren 11 bis 14 zeigen Detailaufnahmen von zwei verschiedenen Mischwerkzeugen: einem ersten Mischwerkzeug 13.2 (Figuren 11 und 12) und einem hiervon sich unterscheidenden zweiten Mischwerkzeug 13.3 (Figuren 13 und 14), jeweils angeschlossen an die Mischmaschine 1. Dargestellt ist in den Figuren 11 und 13 der obere Bereich der Mischmaschine 1 (welche auch in Figur 10 dargestellt ist), in den Figuren 12 und 14 der untere Bereich, namentlich der Bereich, an dem das Mischwerkzeug 13.2, 13.3 angeschlossen ist.

[0080] Die beiden Mischwerkzeuge 13.2 und 13.3 unterscheiden sich in ihrem maximalen Durchmesser. Entsprechend unterscheiden sie sich auch in ihrem Erkennungsabschnitt: Während das erste Mischwerkzeug 13.2 einen Erkennungsabschnitt E aufweist, weist das zweite Mischwerkzeug 13.3 diesen nicht auf. Entsprechend wird das Gestänge 36 translatorisch durch den Erkennungsabschnitt E des ersten Mischwerkzeuges 13.2 in der Antriebswelle 34 verschoben (siehe Figur 11), während es bei dem zweiten Mischwerkzeug 13.3 nicht verschoben wird (siehe Figur 13). Ist das erste Mischwerkzeug 13.2 montiert, erkennt die Messeinrichtung 39 (als Näherungssensor ausgebildet), dass das Gestänge 36 in seine Nähe gebracht ist; genau dies ist bei der Ausgestaltung der Figuren 13 und 14 (anderes Mischwerkzeug 13.3 montiert) nicht der Fall. Auf diese Weise können die beiden Mischwerkzeuge 13.2 und 13.3 unterschieden werden.

[0081] Unterstützt wird diese Unterscheidung durch die Rückstellkraft der Rückstellfeder 38, die entgegen der translatorischen Verschiebung durch den Erkennungsabschnitt E das Gestänge 36 in seine in den Figuren 13 und 14 dargestellten Ausgangsposition versetzt, wenn der Erkennungsabschnitt E in die Antriebswelle 34 aufgrund eines Mischwerkzeugwechsels nicht mehr eingreift.

[0082] Vorteilhafterweise kann die Antriebswelle 34 mit dem daran montierten Mischwerkzeug 13.2, 13.3 problemlos in eine rotatorische Bewegung versetzt werden, ohne dass die Messeinrichtung 39 hiervon in ihrer Messung beeinträchtigt ist oder zusätzliche elektrische Kontakte, etwa über Schleifringkontakte, von dem Anschluss des Mischwerkzeuges 13.2, 13.3 geführt werden müssten. Durch das zentrische Anordnen des Gestänges 36 im Zentrum der Antriebswelle 34 wirkt dieses zudem nicht als exzentrische, einen ruhigen Betrieb des Mischwerkzeuges 13.2, 13.3 negativ beeinflussende Unwucht.

[0083] Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben worden. Ohne den Schutzbereich, beschrie-

ben durch die Ansprüche, zu verlassen, ergeben sich für den Fachmann zahlreiche weitere Ausgestaltungen, den Erfindungsgedanken zu verwirklichen, ohne dass diese im Rahmen dieser Ausführungen näher erläutert werden müssten.

5		Bezugszeichenliste		
	1	Mischmaschine	30	Scanner
	2	Gestell	31	Scanbereich
	3	erste Stütze	32, 32.1	Durchmesser
10	4	zweite Stütze	33	Kamerasystem
	5	Mischtraverse	34	Antriebswelle
	6	Mischantrieb	35	Radiallagerung
	7	Mischkopf	36	Gestänge
	8	Mischcontainereinfahrt	37	Sensorabschnitt
15	9, 9.1	Spindeltrieb	38	Rückstellfeder
	10, 10.1	Hubplatte	39	Messeinrichtung
	11, 11.1	Leitstange	40	Messabschnitt
	12	Mischwerkzeugablagebereich		
20	13, 13.1, 13a, 13b, 13b.1, 13c, 13c.1, 13c.2, 13d, 13e, 13f, 13f.1, 13g	Mischwerkzeug	E	Erkennungsabschnitt
	14, 14.1	Mischwerkzeugablageplatz		
25	15, 15.1	Aufnahmestift		
	16, 16.1	Näherungssensor		
	17	Flanschplatte		
	18, 18.1	Ultraschallsensoren		
	19, 19.1	Flügel		
30	20, 20.1, 20.2	Lichtschanke		
	21	Drehpunkt		
	22, 22.1, 22.2, 22.3, 22.4, 22.5	Magnet		
35	23, 23.1	Hall-Sensor		
	24	RFID-Sensor		
	25	RFID-Chip		
	26	Gamma-Ring		
	27	Erkennungskontur		
40	28	Passfeder		
	29, 29.1, 29.2	Tastsensor		

Patentansprüche

1. Industrielle Mischmaschine (1) zum Mischen von Mischgut in anschlussseitig offenen, sich zumindest in einem Merkmal ihrer Auslegung unterscheidenden Mischcontainern, wobei jeweils ein Mischcontainer zum Mischen des darin enthaltenen Mischgutes an den Mischkopf der Mischmaschine (1) anschließbar ist und wobei zumindest zwei sich zumindest in einem Merkmal ihrer Auslegung unterscheidende Mischwerkzeuge (13, 13.1, 13a, 13b, 13b.1, 13c, 13c.1, 13c.2, 13d, 13e, 13f, 13f.1, 13g) an einem Mischkopf (7) der Mischmaschine (1) montierbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischmaschine (1) aufweist:

- eine Erkennungsvorrichtung, die dazu eingerichtet ist zu ermitteln, ob das an dem Mischkopf (7) derzeit montierte Mischwerkzeug (13, 13.1, 13a, 13b, 13b.1, 13c, 13c.1, 13c.2, 13d, 13e, 13f, 13f.1, 13g) zu dem an den Mischkopf anzuschließenden Mischcontainer, in dem sich das zu mischende Mischgut befindet, passt, und
- eine mit der Erkennungsvorrichtung in Kommunikation stehende Sicherheitseinrichtung, die verhindert, dass das Mischwerkzeug (13, 13.1, 13a, 13b, 13b.1, 13c, 13c.1, 13c.2, 13d, 13e, 13f, 13f.1, 13g) und die Mischcon-

taineröffnung zueinander gebracht werden, wenn durch die Erkennungsvorrichtung erkannt ist, dass das an dem Mischkopf (7) montierte Mischwerkzeug (13, 13.1, 13a, 13b, 13b.1, 13c, 13c.1, 13c.2, 13d, 13e, 13f, 13f.1, 13g) nicht zu dem Mischcontainer passt.

- 5 **2.** Industrielle Mischmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erkennungsvorrichtung dazu eingerichtet ist, zu erkennen, welches Mischwerkzeug (13, 13.1, 13c, 13c.1, 13c.2, 13d, 13e, 13g) an dem Mischkopf (7) montiert ist.

- 10 **3.** Industrielle Mischmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erkennungsvorrichtung über Sensoren verfügt und ein Mischwerkzeug (13, 13.1, 13a, 13b, 13b.1, 13c, 13c.1, 13c.2, 13d, 13e, 13f, 13f.1, 13g) über eine durch die Sensoren ermittelbare, von dem anderen Mischwerkzeug (13, 13.1, 13a, 13b, 13b.1, 13c, 13c.1, 13c.2, 13d, 13e, 13f, 13f.1, 13g) unterscheidbare Kennung verfügt.

- 15 **4.** Industrielle Mischmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kennung eine Erkennungskontur (27) ist.

- 20 **5.** Industrielle Mischmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Mischkopf (7), respektive der das Mischwerkzeug (13e) antreibenden Welle eine Passfeder (18) angeordnet ist, welche Passfeder (18) zur Übertragung eines Drehmomentes von der Welle auf das Mischwerkzeug (13e) an einer mischwerkzeugseitigen Passfedernut im montierten Zustand formschlüssig in Umfangsrichtung anschlägt und welche Passfeder (18) über zumindest einen Kontursensor (19, 19.1, 19.2) verfügt.

- 25 **6.** Industrielle Mischmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erkennungsvorrichtung dazu eingerichtet ist, mischwerkzeugdrehwinkel aufgelöste Signale auszuwerten.

- 30 **7.** Industrielle Mischmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kennung der Durchmesser (32, 32.1) des Mischwerkzeuges (13, 13.1, 13a, 13b, 13b.1, 13f, 13f.1 13g) ist.

- 35 **8.** Industrielle Mischmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erkennungsvorrichtung über zumindest eine Lichtschranke (20, 21.1, 20.2) verfügt, die gegenüber dem Drehpunkt (21) des Mischwerkzeuges (13b, 13b.1) exzentrisch angeordnet und deren Messrichtung innerhalb des Durchmessers des Mischwerkzeuges (13b, 13b.1) ausgerichtet ist.

- 40 **9.** Industrielle Mischmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei parallel ausgerichtete, gegenüber dem Drehpunkt (21) des Mischwerkzeuges (13b, 13b.1) exzentrisch angeordnete Lichtschranken (20, 20.1, 20.2) mit einem Abstand zueinander und mit einem unterschiedlichen Abstand zu dem Drehpunkt (21) angeordnet sind, wobei die erste Lichtschranke (20) einen ersten Mischwerkzeugdurchmesser und die zweite Lichtschranke (20.1) in einen zweiten, von dem ersten verschiedenen Mischwerkzeugdurchmesser vermisst.

- 45 **10.** Industrielle Mischmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoren Tastsensoren (29, 29.1, 29.2), induktive Sensoren oder Ultraschallsensoren (18, 18.1) sind.

- 50 **11.** Industrielle Mischmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor der Erkennungsvorrichtung im Bereich des Mischkopfes (7) an der Mischmaschine (1) angeordnet ist.

- 55 **12.** Industrielle Mischmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischmaschine (1) über einen Mischwerkzeugablagebereich (12) verfügt, an dem zumindest eine während der Nutzung der Mischmaschine (1) nicht an dem Mischkopf (7) montierte Mischwerkzeug (13, 13.1) gelagert ist und die Erkennungsvorrichtung dazu eingerichtet ist, den Mischwerkzeugablagebereich (12) zu überwachen, um aus der Belegung des Mischwerkzeugablagebereichs (12) zu schließen, welches Mischwerkzeug (13, 13.1) an dem Mischkopf (7) montiert ist.

- 13.** Industrielle Mischmaschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mischwerkzeugablagebereich (12) über Mischwerkzeugablageplätze (14, 14.1) verfügt, die jeweils für genau ein bestimmtes Mischwerkzeug (13, 13.1) vorgesehen sind.

- 14.** Industrielle Mischmaschine nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erkennungsvorrichtung über einen Näherungssensor (16, 16.1) verfügt, der dazu eingerichtet ist, zu ermitteln, ob ein Teil eines Mischwerk-

zeugs (13, 13.1) in seiner Nähe ist.

5

10

15

20

25

30

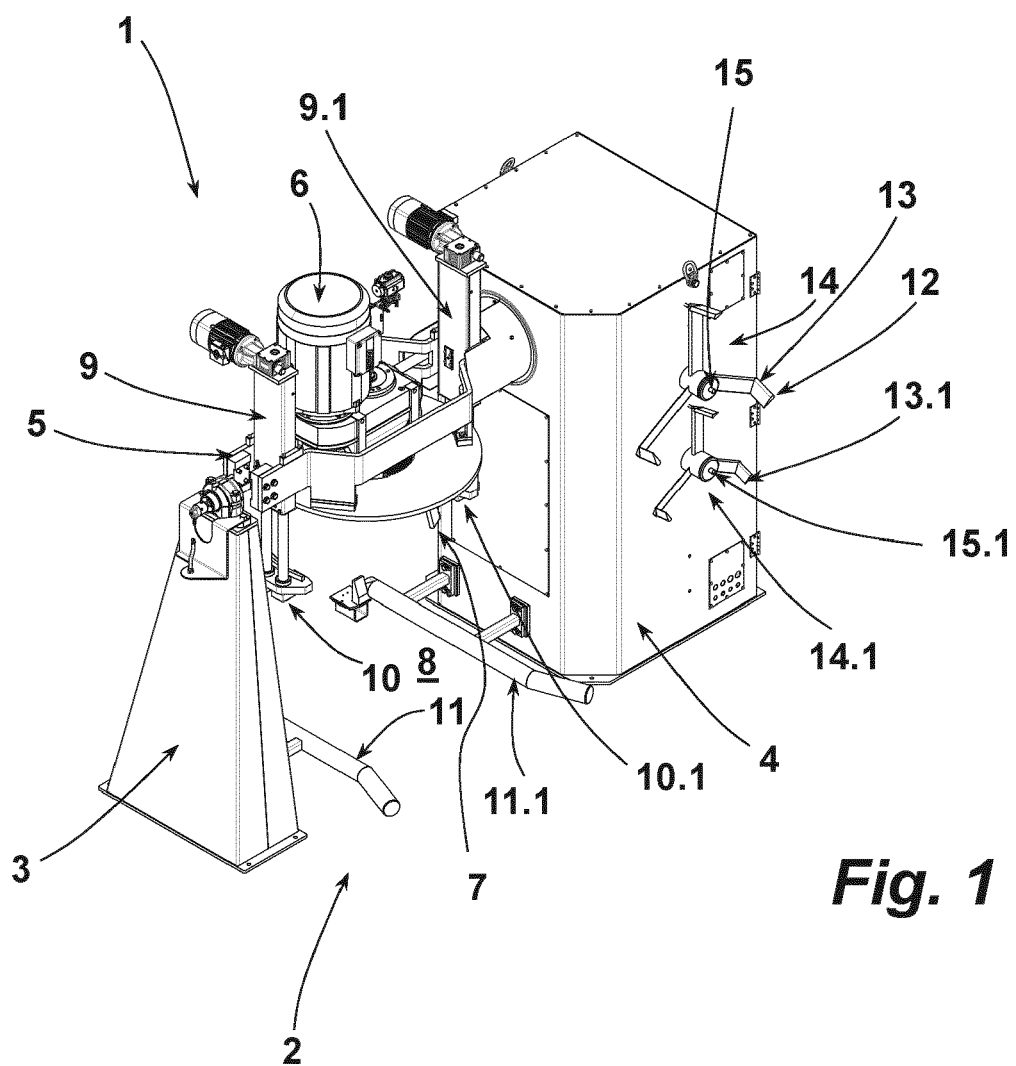
35

40

45

50

55



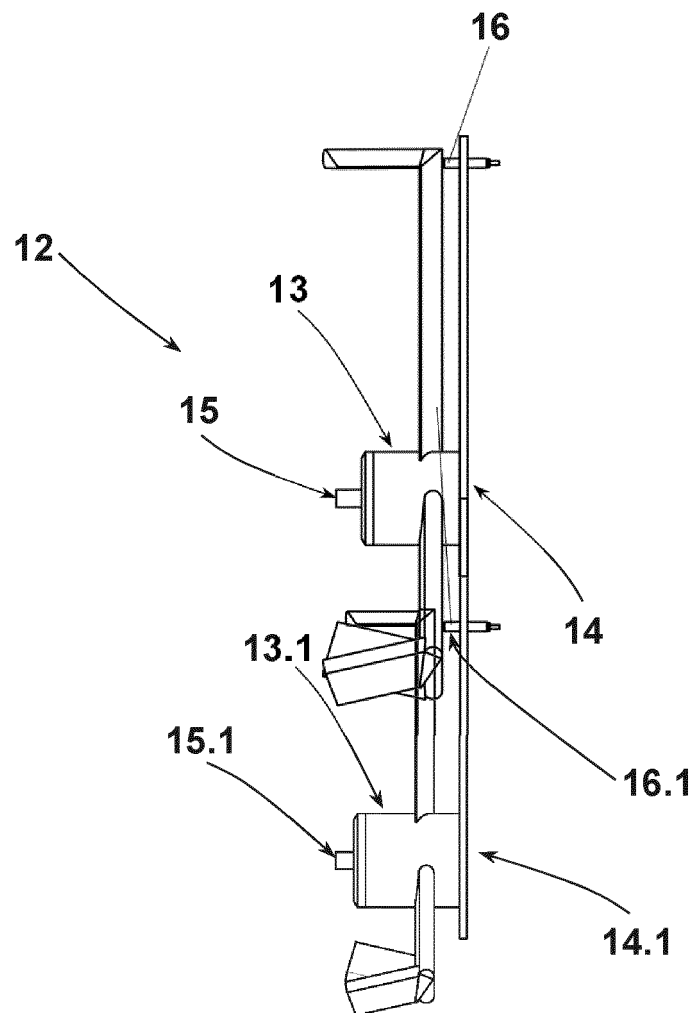
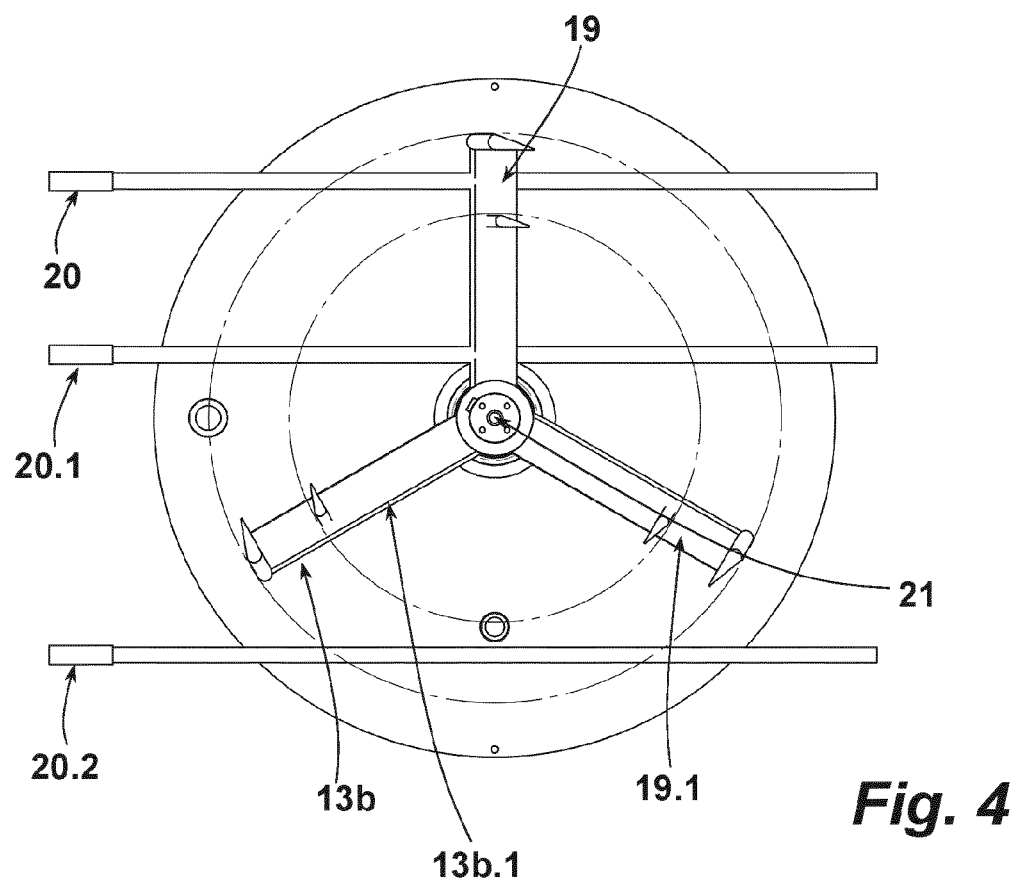
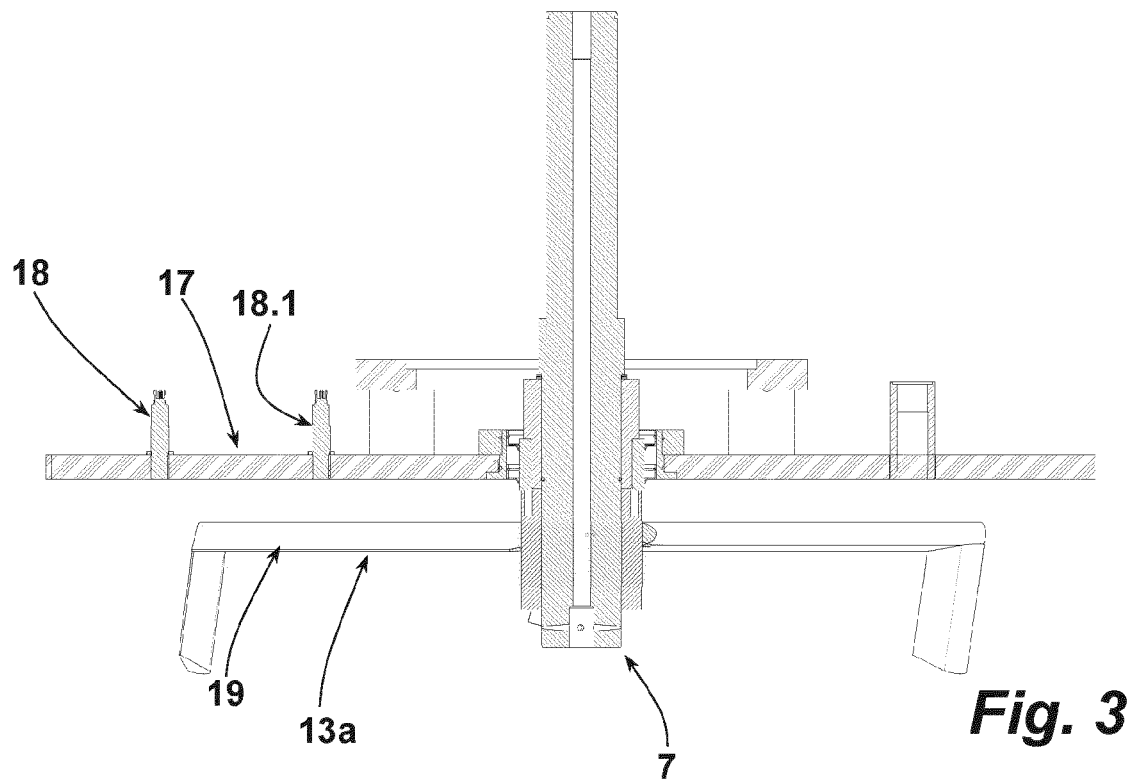


Fig. 2



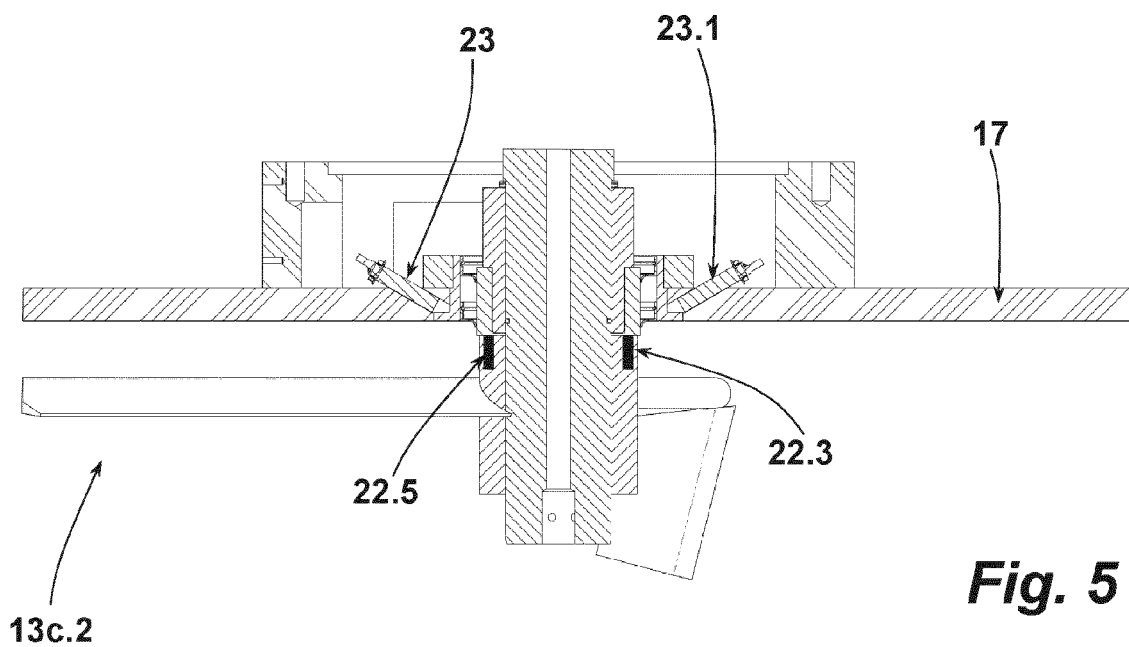


Fig. 5

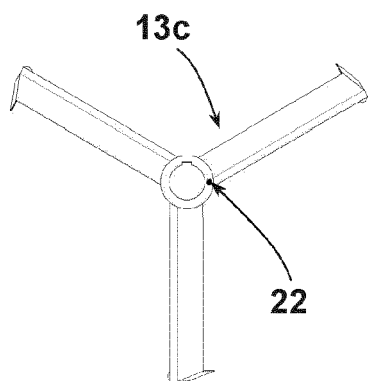


Fig. 5a

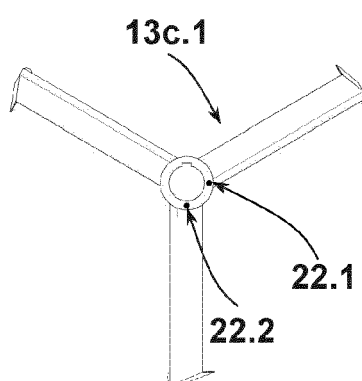


Fig. 5b

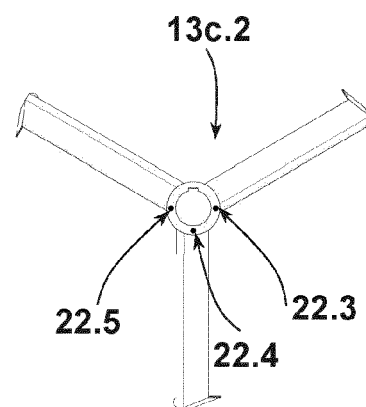


Fig. 5c

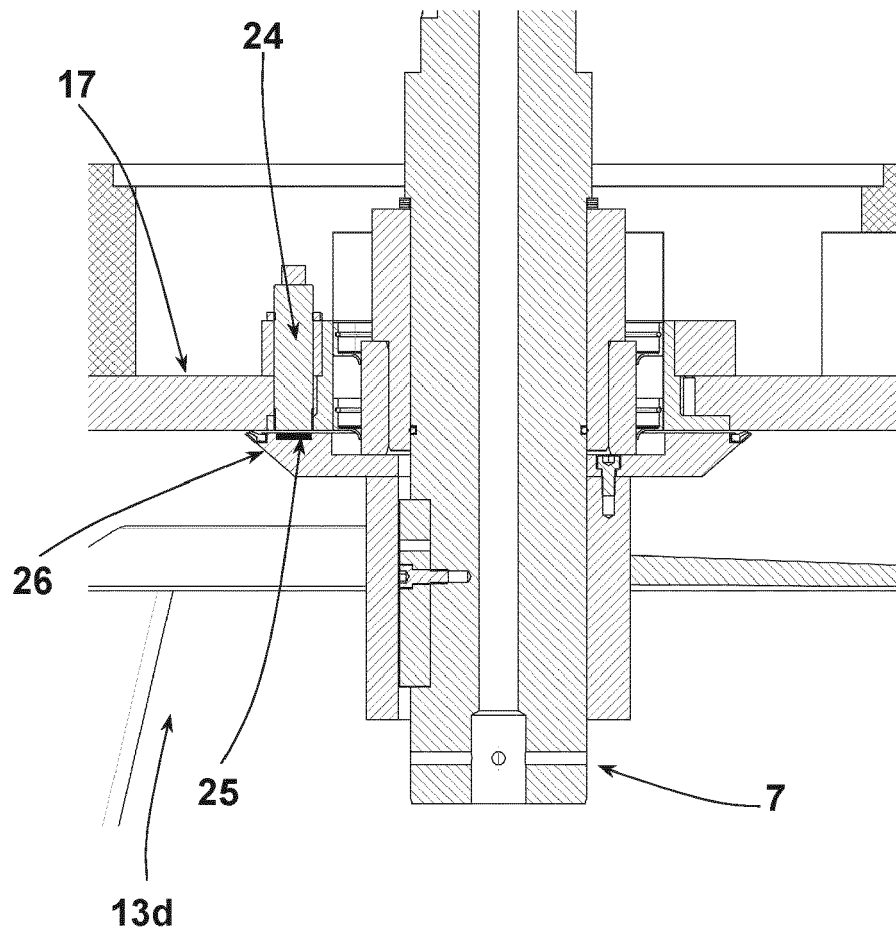
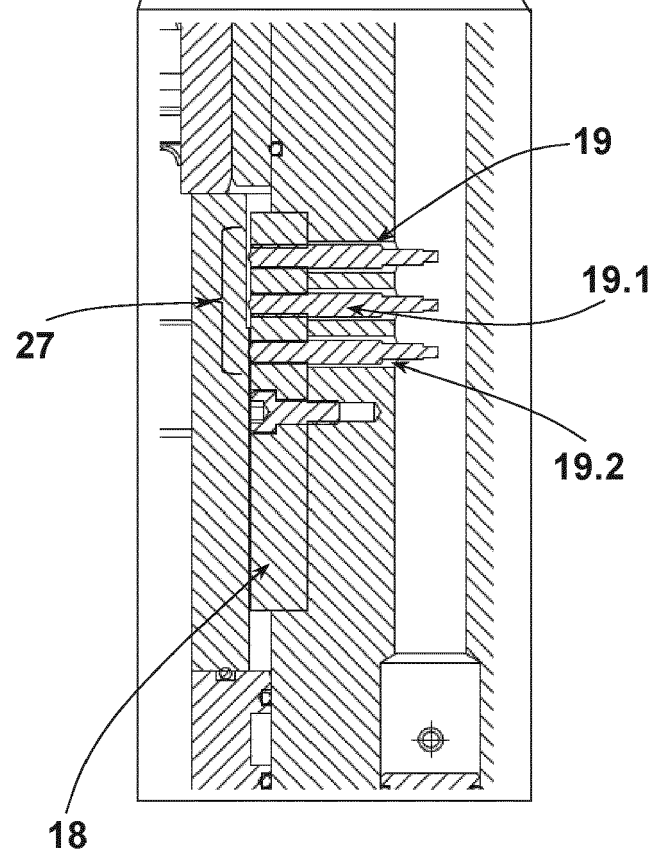
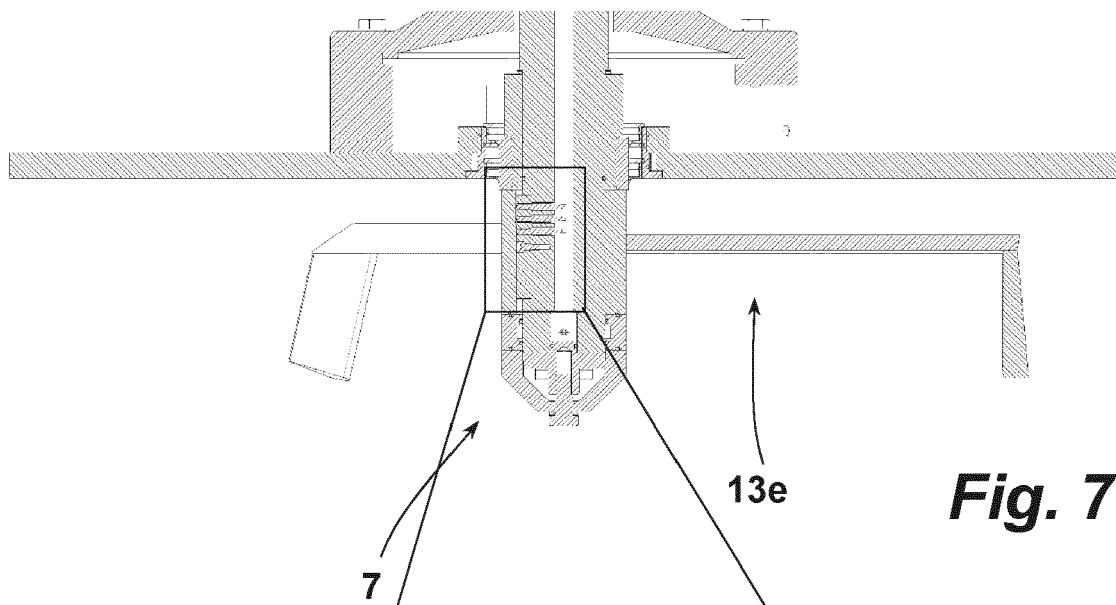


Fig. 6



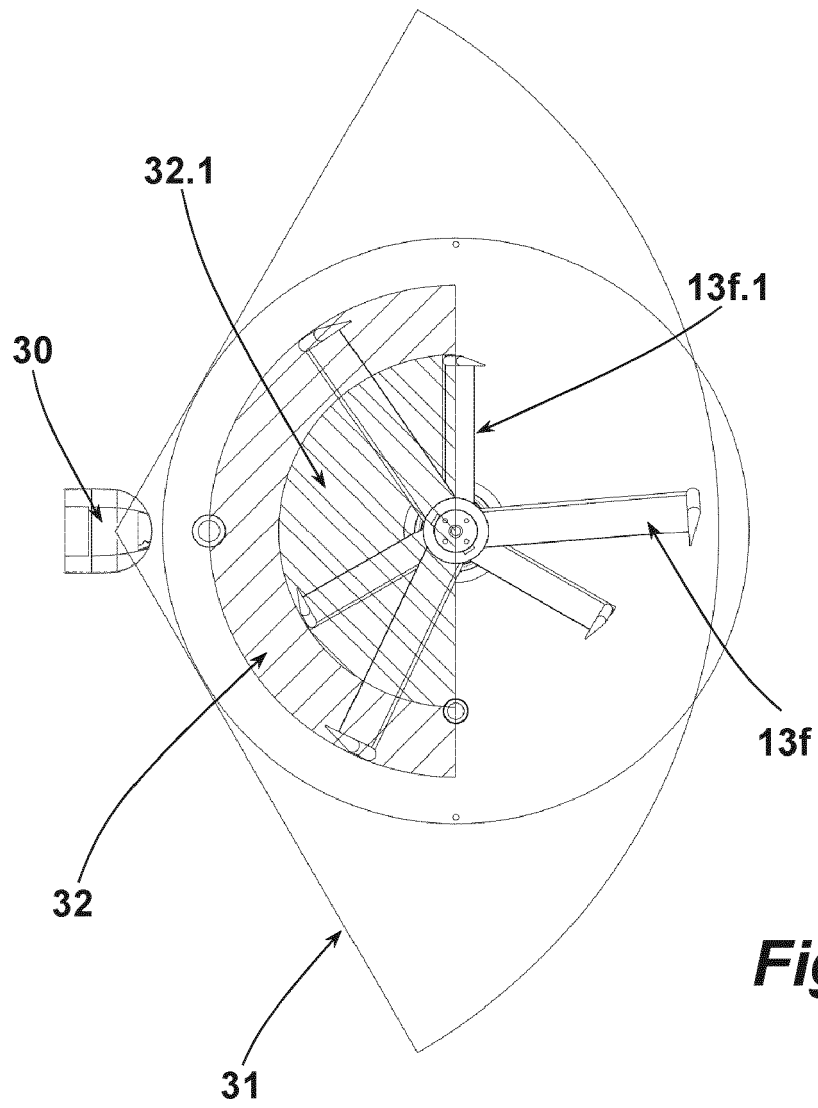


Fig. 8

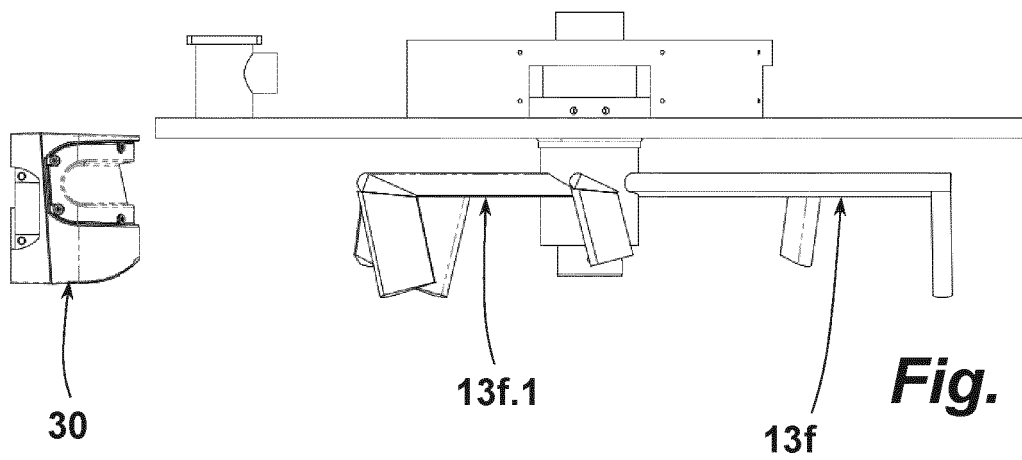


Fig. 8a

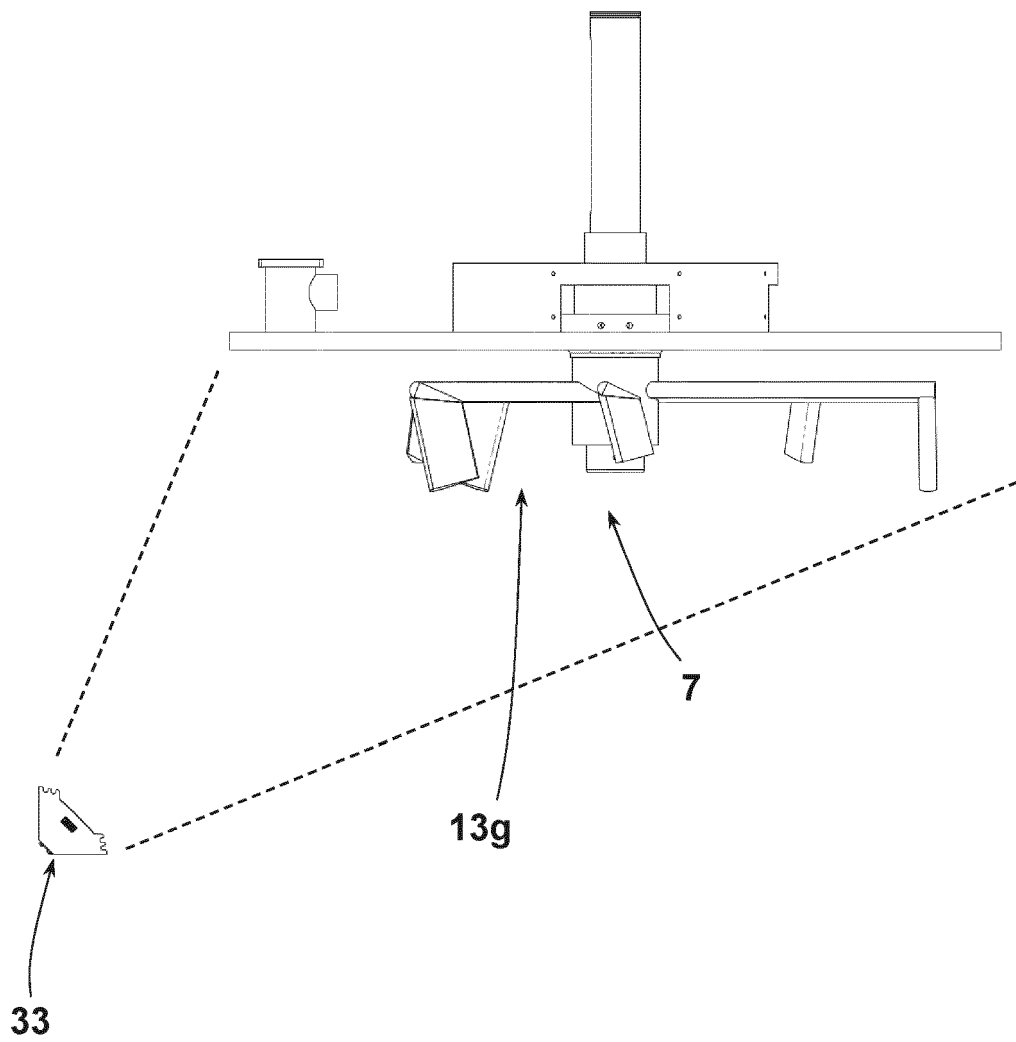


Fig. 9

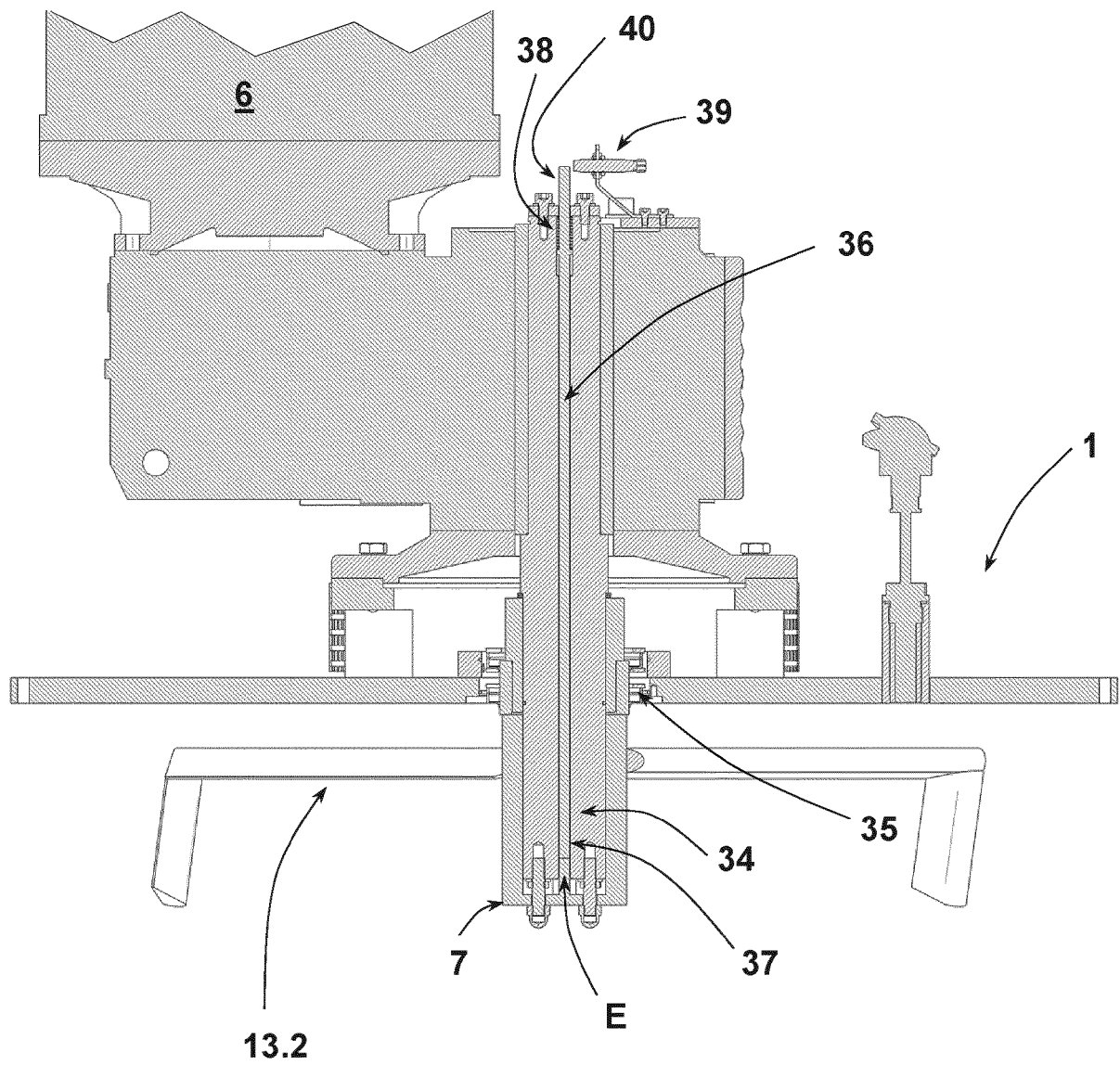


Fig. 10

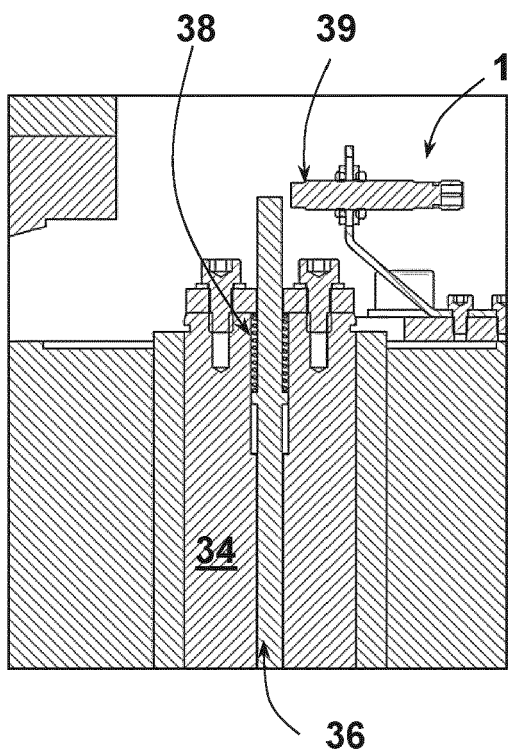


Fig. 11

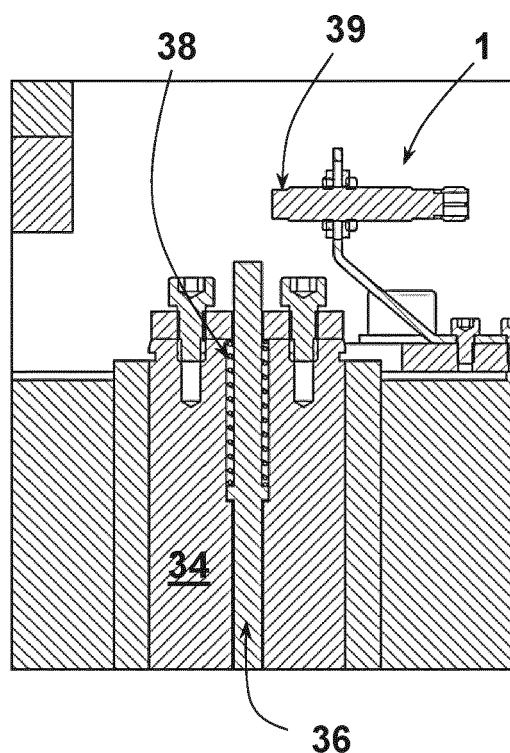


Fig. 13

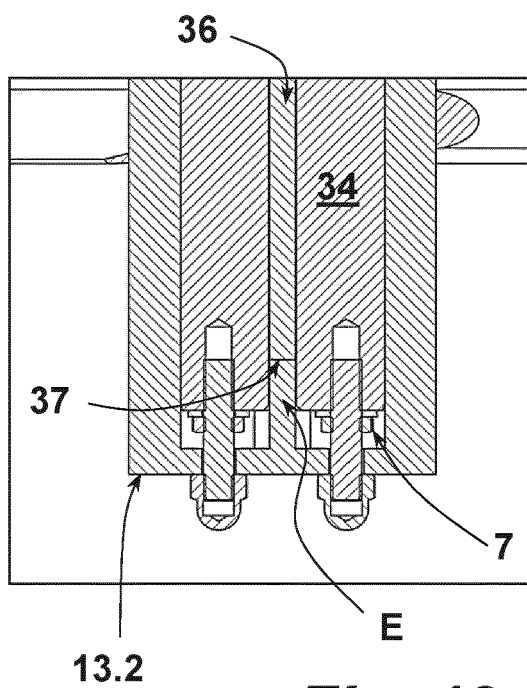


Fig. 12

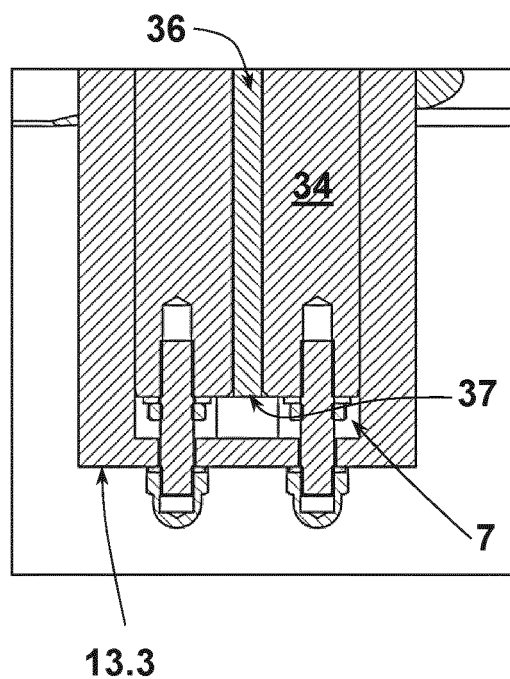


Fig. 14



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 20 2208

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)
A	DE 10 2013 111158 B3 (HERFELD GMBH & CO KG DR [DE]) 13. November 2014 (2014-11-13) * Absatz [0001] * * Absatz [0012] * * Absatz [0031] * * Abbildungen *	1-14	INV. B01F33/35 B01F35/22 B01F35/60
A	DE 10 2016 012872 A1 (MTI MISCHTECHNIK INT GMBH [DE]) 12. April 2018 (2018-04-12) * Absatz [0001] * * Absatz [0005] - Absatz [0007] * * Absatz [0049] * * Abbildungen *	1-14	
A	US 2019/008325 A1 (HUERTA-OCHOA RUBEN T [US] ET AL) 10. Januar 2019 (2019-01-10) * Absatz [0001] * * Absatz [0004] - Absatz [0016] * * Abbildungen *	1-14	
A	KR 2021 0077107 A (UNIV DAEGU CATHOLIC IND ACAD COOP FOUND [KR]; A TEC MOTORS CO LTD [KR]) 25. Juni 2021 (2021-06-25) * das ganze Dokument *	1-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. April 2023	Prüfer Real Cabrera, Rafael
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 20 2208

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

18-04-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102013111158 B3	13-11-2014	KEINE	
15	DE 102016012872 A1	12-04-2018	DE 102016012872 A1	12-04-2018
			EP 3442693 A1	20-02-2019
			WO 2018069401 A1	19-04-2018
20	US 2019008325 A1	10-01-2019	US 2019008325 A1	10-01-2019
			WO 2019010151 A1	10-01-2019
25	KR 20210077107 A	25-06-2021	KEINE	
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

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

- EP 0225495 A2 [0005]
- DE 202021101371 U1 [0006]