

(19)



(11)

EP 3 199 228 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

07.06.2023 Patentblatt 2023/23

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B01F 27/1145 ^(2022.01) **B01F 27/13** ^(2022.01)
B01F 27/192 ^(2022.01) **B01F 27/21** ^(2022.01)
B01F 35/31 ^(2022.01) **B01F 27/213** ^(2022.01)
B01F 101/28 ^(2022.01)

(21) Anmeldenummer: **17151050.6**

(22) Anmeldetag: **11.01.2017**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B01F 27/1145; B01F 27/13; B01F 27/1921;
B01F 27/212; B01F 27/213; B01F 35/31;
B01F 2101/28

(54) **MISCHROTOR UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG FLIESSFÄHIGER BAUSTOFFE**

MIXING ROTOR AND DEVICE FOR PRODUCING FREE-FLOWING BUILDING MATERIALS

ROTOR DE MALAXAGE ET DISPOSITIF DE PRODUCTION DE MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION FLUENTS

(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

(30) Priorität: **26.01.2016 DE 102016101364**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

02.08.2017 Patentblatt 2017/31

(73) Patentinhaber: **Knauf PFT GmbH & Co. KG**
97346 Iphofen (DE)

(72) Erfinder: **Duelli, Michael**
97447 Gerolzhofen (DE)

(74) Vertreter: **Schröer, Gernot H.**
Meissner Bolte Patentanwälte
Rechtsanwälte Partnerschaft mbB
Bankgasse 3
90402 Nürnberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

AT-B- 303 592 DE-U- 7 329 132
DE-U1- 20 209 041 DE-U1- 29 707 281

EP 3 199 228 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft insbesondere einen Mischrotor zur Herstellung fließfähiger Baustoffmischungen, beispielsweise auf Mörtel- oder Betonbasis, insbesondere Leicht-, Kalk-, Zement-, Wärmeputz, und/oder Mörtelmischungen und dergleichen.

[0002] Ein beispielhafter Mischrotor ist beispielsweise aus der DE 202 09 042 U1 und der DE 202 09 041 U1 bekannt. Der bekannte Mischrotor in Form eines Mischelements umfasst ein Innenteil und eine daran befestigte Wendel, wobei das Innenteil an einem oberen Ende ein der Aufnahme in eine Antriebsvorrichtung dienendes Befestigungselement, eine sich an das Befestigungselement anschließende, in Richtung eines unteren Endes des Innenteils verlaufende Welle, zwei seitlich über die Welle hinwegragende Querschenkel, zwei sich an die Querschenkel anschließende, zum unteren Ende des Innenteils hin erstreckende Längsschenkel umfasst, wobei dass das Innenteil durch einen Schmiedevorgang hergestellt ist.

[0003] Bekannte Mischrotoren, wie beispielsweise der aus der DE 202 09 042 U1 bzw. die aus der DE 202 09 041 U1 und der DE 73 29 132 U bekannten Mischrotoren, erfordern unter Umständen vergleichsweise aufwändige Herstellungsschritte, beispielsweise Schmiede- und Umformvorgänge, sowie, zumindest teilweise, die Verbindung einer Mehrzahl an Komponenten, wodurch die Herstellung des jeweiligen Mischrotors vergleichsweise aufwändig, und u.U. vergleichsweise teuer sein kann. Insofern lassen die bekannten Lösungen für Mischrotoren durchaus Raum für Verbesserungen, insbesondere hinsichtlich Herstellungsaufwand und/oder Herstellungskosten.

[0004] Aus der DE 297 07 281 U1 ist ein Verbindungsgestänge für eine Mörtelmischpumpe bekannt, mit einem Mischkorb-Rahmen, der zwei Mischarme umfasst, welche an einem Antriebsschaft befestigt sind. Die Mischarme und der Antriebsschaft sind jeweils als Stangen ausgebildet.

[0005] Aufgabe der zu Grunde liegenden Erfindung ist es, einen neuen bzw. alternativen Mischrotor zur Herstellung fließfähiger Baustoffe, insbesondere auf Mörtel- oder Betonbasis anzugeben.

[0006] Diese Aufgabe wird insbesondere gelöst durch den Mischrotor des Anspruchs 1 und einem Verfahren zur Herstellung dieses Mischrotors gemäß Anspruch 15.

[0007] Ausgestaltungen zur Lösung der Aufgabe ergeben sich insbesondere auch aus den abhängigen Ansprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausgestaltungen und Ausführungsbeispielen der Erfindung.

[0008] In Ausgestaltungen kann vorgesehen sein, dass ein Mischrotor zur Herstellung bzw. Mischung fließfähiger Baustoffe, basierend beispielsweise auf Mörtel- oder Betongemischen, einen zur Kopplung mit einem Antrieb, insbesondere einem Antriebsfutter, ausgebildeten Antriebsschaft und ferner eine mit dem Antriebs-

schaft verbindungstechnisch gekoppelte Mischeinheit mit zumindest einem Mischarm oder Mischschenkel umfasst.

[0009] Bei dem fließfähigen Baustoff kann es sich beispielsweise um Leicht-, Kalk-, Zement-, Wärmeputz, Mörtelmischungen und/oder ähnliche Baustoffe oder Baustoffmischungen handeln.

[0010] Der Mischrotor kann in Ausgestaltungen derart ausgebildet sein, dass der Antriebsschaft und/oder zumindest ein Mischarm im Wesentlichen über dessen bzw. deren gesamte Längserstreckung, aus einem flachprofilierten, beispielsweise rechteckprofilierten, Materialabschnitt, z.B. aus Flachmaterial oder einem Flacherzeugnis, gebildet bzw. gefertigt ist/sind. Insbesondere kann der Antriebsschaft als solcher, zumindest ein Mischarm, oder eine aus Antriebsschaft und zumindest einem Mischarm gebildete Einheit aus dem flachprofilierten Materialabschnitt gebildet sein. Sofern mehrere Mischarme vorhanden sind, können sämtliche oder lediglich einer oder einige der Mischarme aus einem flachprofilierten Materialabschnitt hergestellt sein.

[0011] Beispielsweise kann der flachprofilierte Materialabschnitt aus einem flachprofilierten, insbesondere platten- oder tafelförmigen Halbzeug hergestellt, insbesondere herausgeschnitten sein. Insbesondere ermöglicht es die erfindungsgemäß vorgeschlagene Ausgestaltung, den Mischrotor zumindest teilweise, beispielsweise den Antriebsschaft, den zumindest einen Mischarm, oder im Wesentlichen den gesamten Mischrotor, d.h. im Wesentlichen sowohl den Antriebsschaft als auch den bzw. zumindest einen Mischarm bzw. einen den Antriebsschaft und den oder die Mischarm/e umfassenden Grundkörper des Mischrotors, aus einem Flachmaterial oder Flacherzeugnis, beispielsweise einem Blech, einer Blechtafel und dgl., herzustellen oder zu fertigen, beispielsweise mittels Trenn- oder Schneidverfahren.

[0012] Insbesondere ist es möglich, den Mischrotor oder dessen Komponenten, wie Antriebsschaft oder Mischarm und weitere, aus einem Flachmaterial oder Flachprodukt herzustellen, ohne dass nach Herstellen der jeweiligen Grundform des Grundkörpers maßgebliche struktur- und formgebende Umformvorgänge erforderlich wären. Beispielsweise kann der Mischrotor, oder dessen Komponenten, unmittelbar aus einem Flachprodukt oder Flacherzeugnis, beispielsweise durch thermisches Trennen oder Scheiden, gefertigt werden, ohne dass, zumindest für die Grundstruktur des Mischrotors, eine nachfolgende, formgebende umformende Bearbeitung erforderlich wäre.

[0013] Zur Herstellung des Mischrotors, insbesondere eines Grundkörpers desselben, kann insbesondere ein Flachprodukt bzw. ein Flacherzeugnis verwendet werden, welches im Hinblick auf Dicke, und ggf. im Hinblick auf Festigkeit und/oder Verschleißfestigkeit, den für den jeweiligen Einsatzzweck erforderlichen Anforderungen genügt. Bei Verwendung eines entsprechenden Flachprodukts bzw. Flacherzeugnisses, deren Dickengeometrie bereits der End-Dickengeometrie, bzw. im Wesent-

lichen bereits der End-Dickengeometrie, von Antriebsschaft und/oder Mischarm usw. entspricht, kann beispielsweise die zur Herstellung des Mischrotors erforderliche Anzahl an Herstellungsschritten, beispielsweise Umformschritten usw., reduziert werden.

[0014] Ferner ist es möglich, in Parallelprojektion zur Flachprofilnormalen betrachtet, unterschiedliche bzw. verschiedene Mischergeometrien bzw. Mischerkonturen vergleichsweise einfach herzustellen. Beispielsweise ist es möglich, in Parallelprojektion zur Flachprofilnormalen betrachtet, unterschiedliche Breiten oder Formen für Mischarm und/oder Antriebsschaft zu erzeugen, und/oder die Mischarme, beispielsweise in Richtung senkrecht zur Rotationsachse, mit zusätzlichen Mischorganen oder Mischfortsätzen, wie z.B. Mischkämmen, Mischzähnen oder Mischzacken zu versehen, und/oder Verbindungsstege und dgl. zwischen sich vom Antriebsschaft erstreckenden Mischarmen vorzusehen.

[0015] Insbesondere ist es möglich, den Antriebsschaft und/oder den zumindest einen Mischarm, bzw. zumindest einen oder mehrere Mischarme, insbesondere die Gesamtheit aus Antriebsschaft und Mischarm bzw. Mischarmen, sprich im Wesentlichen den Grundkörper des Mischrotors, in einstückiger Ausbildung aus einem Flachprodukt bzw. einem Flacherzeugnis konturgenau herzustellen, beispielsweise in einem einzigen Schneid- oder Trennschritt.

[0016] Als Flachmaterial, bzw. Flachprodukt oder Flacherzeugnis, soll dabei insbesondere ein flächiges Material verstanden werden, dessen Dimension in Breitenrichtung größer, insbesondere deutlich größer, ist als dessen Dimension in Dickenrichtung, d.h. parallel zur Flächennormalen des Flachmaterials. Als Flachprodukte oder Flacherzeugnisse, beispielsweise in Form von Halbzeugen, kommen beispielsweise Bleche oder Tafeln, insbesondere aus Stahl, in Betracht, wobei der Mischrotor einen flachprofilierten, beispielsweise in Form einer zweizinkigen Gabel ausgebildeten, Grundkörper aufweisen kann.

[0017] Zur Herstellung des flachprofilierten, Materialabschnitts, insbesondere Flachmaterials, können beispielsweise flachprofilierte, im Querschnitt z.B. rechteckförmige, Halbzeuge oder Vorprodukte wie Flacheisen oder Flachstahl, insbesondere aus gehärtetem Stahl und/oder aus Eisenlegierungen, beispielsweise in Form von Platten, Blechen oder Tafeln, verwendet werden.

[0018] Vorteilhafter Weise können durch die Verwendung eines Flachmaterials, z.B. Stahlplatten, Stahlbleche oder Stahltafeln, bei bekannten Mischrotoren ggf. erforderliche Umformschritte bei der Herstellung des Antriebsschafts und/oder der Mischarme entfallen, so dass eine vergleichsweise einfache und/oder kostengünstige Herstellung des Mischrotors möglich ist.

[0019] Die Herstellung des Antriebsschafts kann erfolgen, indem beispielsweise aus einem flachprofilierten Halbzeug, insbesondere Flachmaterial, der Antriebsschaft und/oder der zumindest eine Mischarm entsprechend der jeweiligen Endkonfiguration ausgeschnitten

wird/werden. In einem darauffolgenden Herstellungsschritt können, sofern erforderlich, etwaige Kontaktflächen zur Verbindung des Mischarms und/oder zur Koppelung an das Antriebssfutter, beispielsweise mittels spanabhebender Verfahren und dgl., nachbearbeitet werden. Sofern Antriebsschaft und Mischarm nicht bereits als einstückig ausgebildete Einheit aus dem Flachprodukt oder Flacherzeugnis hergestellt werden bzw. sind, kann in einem weiteren Herstellungsschritt der zumindest eine Mischarm, beispielsweise stoffschlüssig, insbesondere durch ein Schweißverfahren, an den Antriebsschaft angebracht werden.

[0020] Es zeigt sich, dass die vorgeschlagene Konfiguration für den Mischrotor eine vergleichsweise einfache und/oder kostengünstige Herstellung, insbesondere unterschiedlicher Mischerkonturen, ermöglicht, wobei der vorgeschlagene Aufbau insbesondere auch eine vergleichsweise mechanisch stabile Konstruktion ermöglicht.

[0021] In Ausgestaltungen kann, wie bereits angedeutet, vorgesehen sein, dass der flachprofilierte Materialabschnitt, insbesondere der Antriebsschaft und/oder der zumindest eine Mischarm, aus einem flachprofilierten Halbzeug hergestellt ist/sind. Der flachprofilierte Materialabschnitt kann über im Wesentlichen dessen gesamte axiale Erstreckung als Rechteckprofil ausgebildet sein. Das Rechteckprofil kann in Normalenrichtung des Flachprofils vorzugsweise eine konstante Dicke aufweisen, wobei in Ausgestaltungen auch vorgesehen sein kann, dass die Dicke des flachprofilierten Materialabschnitts variieren kann. Beispielsweise ist es möglich, dass Antriebsschaft und Mischarm(e) aus unterschiedlich dicken Flachprofilen gebildet sind.

[0022] In Ausgestaltungen kann/können der gesamte Antriebsschaft, zumindest ein Mischarm, und/oder die den Antriebsschaft und Mischarm umfassende Einheit in zu dessen/deren Längsachse senkrechten Querschnitten eine quaderförmige Konfiguration oder Struktur aufweisen. Das ermöglicht insbesondere die Verwendung von flachprofilierten Halbzeugen für die Herstellung des Antriebsschafts, wobei die Herstellung aus einem jeweiligen Halbzeug im Wesentlichen ohne weitere umformende Bearbeitung erfolgen kann.

[0023] Die Querschnittsfläche bzw. die laterale Breite des Antriebsschafts und/oder des zumindest einen Mischarms kann über die Längsachse desselben hinweg konstant sein, oder in Ausgestaltungen auch variieren. Beispielsweise kann die laterale Breite des Antriebsschafts im Fügebereich zur Verbindung des/der Mischarme bzw. im Übergangsbereich zwischen Antriebsschaft und Mischarm(en) größer sein kann als außerhalb des Füge- oder Übergangsbereichs. Außerhalb des Füge- oder Übergangsbereichs kann die laterale Breite z.B. im Wesentlichen konstant sein. Andere Verläufe der lateralen Breite des Antriebsschafts und/oder des zumindest einen Mischarms sind möglich und denkbar.

[0024] In Ausgestaltungen kann der flachprofilierte Materialabschnitt zumindest abschnittsweise mit einer

Beschichtung versehen sein, deren Verschleißfestigkeit höher ist als diejenige des Materials des flachprofilierten Materialabschnitts, d.h. desjenigen Materials aus welchem der flachprofilierte Materialabschnitt hergestellt ist. Die Beschichtung kann in Ausgestaltungen beispielsweise als eine Hartauftragsschweißung, insbesondere eine Schutzgas-Hartauftragsschweißung, ausgebildet sein.

[0025] In Ausgestaltungen mit einer Beschichtung kann die Beschichtung an zumindest einer Schmalseite, insbesondere an zumindest einer der Rotationsachse abgewandten Schmalseite, bzw. an einer bezüglich der Rotationsachse außen gelegenen Schmalseite, des flachprofilierten Materialabschnitts, insbesondere des oder der Mischarme, ausgebildet sein. Die Beschichtung kann insbesondere derart ausgebildet sein, dass die Widerstandsfähigkeit des Mischrotors im beschichteten Bereich gegen Verschleiß, d.h. mechanischen Abrieb, der beim Betrieb des Mischrotors bei zweckgemäßem Gebrauch auftreten kann, geschützt ist.

[0026] In Ausgestaltungen kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Mischarm Verbindungstechnisch, insbesondere stoffschlüssig, mit dem Antriebsschaft gekoppelt oder verbunden ist. Der zumindest eine Mischarm kann beispielsweise an einem ersten längsseitigen Ende einen zur Kopplung mit dem Antriebsschaft ausgebildeten Koppelabschnitt aufweisen, wobei der zumindest eine Mischarm an einem vom Koppelabschnitt abgewandten zweiten längsseitigen Ende, beispielsweise an einer dort vorhandenen Verbreiterung oder einem dort ausgebildeten Schulterabschnitt, angebracht sein kann. Der zumindest eine Mischarm kann sich beispielsweise parallel zur Längserstreckung des Antriebsschafts erstrecken, bzw. parallel zur Längserstreckung ausgerichtet sein. Insbesondere kann der Mischarm derart angeordnet sein, dass dieser über dessen gesamte Länge von der Rotationsachse des Mischrotors beabstandet ist.

[0027] Der Mischrotor kann beispielsweise als langgestrecktes Mischelement ausgebildet sein. Ferner kann der Mischrotor in Längserstreckung aufeinanderfolgend, bzw. in Längserstreckung hintereinander geschaltet, den Antriebsschaft und den damit Verbindungstechnisch, z.B. stoffschlüssig, verbundenen, oder mit dem Antriebsschaft einstückig ausgebildeten, zumindest einen Mischarm, oder bei mehreren Mischarmen eben die Mischarme, aufweisen. Insbesondere kann der zumindest eine Mischarm, bzw. zumindest einer von mehreren vorgesehenen Mischarmen, insbesondere die Gesamtheit der Mischarme, in einstückiger Ausbildung mit dem Antriebsschaft ausgebildet sein. Im Falle der einstückigen Ausbildung von Antriebsschaft und Mischarm/en kann, wie bereits erwähnt, die Kombination aus Antriebsschaft und Mischarm unmittelbar aus einem Flacherzeugnis hergestellt werden, beispielsweise durch thermisches Schneiden oder Trennen.

[0028] In Ausgestaltungen kann der zumindest eine Mischarm mit einer an einem Ende des Antriebsschafts, insbesondere an dem zweiten längsseitigen Ende des Antriebsschafts, oder an einem Ende des Mischarms

ausgebildeten Schulter verbunden sein, und/oder der zumindest eine Mischarm kann, beispielsweise bei einstückiger Ausbildung, mit dem Antriebsschaft über eine z.B. am zweiten längsseitigen Ende des Antriebsschafts oder an einem dem Antriebsschaft zugewandten Ende des Mischarms ausgebildete Schulter oder einen über einen entsprechenden Schulterabschnitt, beispielsweise in Form einer Verbreiterung, verbunden sein.

[0029] Bevorzugt umfasst die Schulter bzw. der Schulterabschnitt radial zur Rotationsachse des Mischrotors ausladende Vorsprünge, deren Erstreckung in Radialrichtung z.B. derart ausgebildet sein kann, dass der zumindest eine Mischarm mit dem jeweils erforderlichen Abstand zur Rotationsachse angeordnet bzw. ausgerichtet werden kann.

[0030] Sofern Mischarm und Antriebsschaft über die Schulter oder den Schulterabschnitt nicht einstückig miteinander verbunden sind, wird die Verbindung zwischen Antriebsschaft und Mischarm über eine an der Schulter ausgeführte stoffschlüssige Verbindung, insbesondere Schweißverbindung, hergestellt.

[0031] Die Schulter bzw. der Schulterabschnitt ist bei vorgesehener stoffschlüssiger Verbindung zwischen Antriebsschaft und Mischarm vorzugsweise an derjenigen Komponente, d.h. Antriebsschaft und/oder Mischarm, vorgesehen, welche flachprofiliert ausgeführt ist, d.h. im Querschnitt betrachtet als Flachprofil ausgeführt ist.

[0032] In Ausgestaltungen kann vorgesehen sein, dass die, beispielsweise an einem Ende, beispielsweise dem zweiten längsseitigen Ende, des Antriebsschafts oder am Mischarm ausgebildete, zumindest eine Schulter einstückig mit dem flachprofilierten Materialabschnitt gebildet ist, und im Querschnitt ebenfalls ein Flachprofil aufweist. Das bedeutet insbesondere, dass der Antriebsschaft oder der Mischarm einschließlich der zumindest einen Schulter eine flachprofilerte Konfiguration aufweisen kann, und dass der Antriebsschaft oder der Mischarm mit der zumindest einen Schulter vorteilhaft als Ganzes aus einem flachprofilierten Halbzeug, beispielsweise aus einem Flachprofil, beispielsweise einer Stahl- oder Blechplatte, hergestellt, z.B. herausgeschnitten, werden kann, wodurch eine vereinfachte Herstellung erreicht werden kann.

[0033] Die zumindest eine Schulter kann derart ausgebildet sein, dass der Antriebsschaft oder der Mischarm einschließlich der Schulter in Querschnitten senkrecht zur Längsachse bzw. Rotationsachse des Mischrotors eine flachprofilerte Rechteckform aufweist, d.h., vereinfacht gesagt, dass die Schulter bzw. der Schulterabschnitt einen flachprofilierten, rechteckförmigen Querschnitt aufweisen kann.

[0034] In Ausgestaltungen kann vorgesehen sein, dass die zumindest eine Schulter, bzw. der Schulterabschnitt, zur Befestigung des zumindest einen Mischarms am Antriebsschaft bzw. zur Befestigung des Antriebsschafts an dem zumindest einen Mischarm an einer Schmalseite, d.h. insbesondere an einer lateral zur Längsachse gelegenen und lateral zur Längsachse ori-

entierten Schmalseite, des flachprofilierten Materials vorspringt bzw. ausgebildet ist. In Ausgestaltungen kann beispielsweise an jeder lateralen Seite des flachprofilierten Materialabschnitts eine Schulter ausgebildet sein, wobei jede der Schultern zur verbindungstechnischen Kopplung mit einem Mischarm bzw. als Bindeglied zwischen Antriebsschaft und Mischarm ausgebildet sein kann.

[0035] In Ausgestaltungen kann die Schulter in Aufsicht auf den flachprofilierten Materialabschnitt betrachtet, eine kreissegmentförmige Form und/oder z.B. entlang der Schmalseite, eine S-förmig ausgebildete Außenkontur aufweisen. Insbesondere in Aufsicht kann die Schulter als eine, beispielsweise am zweiten längsseitigen Ende ausgebildete in Richtung senkrecht zur Längsachse verlaufende Verbreiterung ausgebildet sein, wobei der Antriebsschaft oder der Mischarm außerhalb des Schulterbereichs beispielsweise eine im Wesentlichen konstante Breite aufweisen kann. Mit anderen Worten bedeutet das, dass der komplette Antriebsschaft, Mischarm, oder die Kombination aus Antriebsschaft und Mischarm, einschließlich der etwaigen Schulter/n aus einem flachprofilierten Halbzeug mit im Wesentlichen homogener Dicke hergestellt werden kann, ohne dass maßgebliche nachfolgende Umformschritte erforderlich wären.

[0036] In Ausgestaltungen kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Mischarm bzw. der Antriebsschaft an der Schmalseite, d.h. an der lateral zur Längsachse orientierten Schmalseite, des flachprofilierten Materialabschnitts, beispielsweise an der Schmalseite der Schulter, angebracht ist.

[0037] In Ausgestaltungen, insbesondere bei vorgesehener stoffschlüssiger Verbindung zwischen Antriebsschaft und Mischarm, kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Mischarm und/oder der Antriebsschaft, beispielsweise die Schulter, in dem zur Verbindung von Mischarm und Antriebsschaft ausgebildeten Fügebereich bzw. Verbindungs- oder Kopplungsbereich, eine stufenförmige Ausnehmung bzw. einen stufenförmigen Einschnitt oder eine stufenförmige Profilierung aufweist bzw. aufweisen. Durch eine solche stufenförmige Ausnehmung oder Profilierung im Fügebereich kann eine vergleichsweise stabile Verbindung, beispielsweise Schweißverbindung, zwischen Mischarm und Antriebsschaft hergestellt bzw. umgesetzt werden.

[0038] Insbesondere in Ausgestaltungen, bei welchen der Fügebereich eine Ausnehmung aufweist, können der Mischarm und der Antriebsschaft, insbesondere die Schulter, an bzw. im Bereich der Ausnehmung zueinander bzw. miteinander überlappend angeordnet sein.

[0039] Ferner kann bei Verwendung einer Ausnehmung die Ausnehmung derart ausgebildet sein, dass der Mischarm und der Antriebsschaft, insbesondere die Schulter, anhand eines verbindungstechnisch ausgebildeten Winkelstoßes miteinander verbunden sind. Das bedeutet insbesondere, dass Mischarm und Antriebsschaft nicht lediglich auf Stoß miteinander verbunden

sind, sondern, dass z.B. zumindest eine Stoßverbindung unter Einschluss einer winkligen, insbesondere abgewinkelten Verbindung, beispielsweise unter einem Winkel von 90 Grad, im Fügebereich von Mischarm und Antriebsschaft ausgebildet sein kann. Durch die Verwendung von Verbindungen basierend auf Winkelstoßen kann insbesondere sowohl in Rotationsrichtung des Mischrotors als auch in Richtung der Längsachse des Mischrotors eine vergleichsweise stabile konstruktive Umsetzung des Mischrotors erreicht werden.

[0040] Bevorzugt ist die Ausnehmung an der Schulter ausgebildet, beispielsweise mit einer in Draufsicht auf den flachprofilierten Materialabschnitt rechteckigen Konfiguration bzw. Form, wobei die Ausnehmung bevorzugt an einer lateral außen gelegenen Schmalseite der Schulter ausgebildet sein kann, insbesondere derart, dass die Ausnehmung zwei zueinander abgewinkelte, insbesondere um 90 Grad zueinander abgewinkelte, Anschlagflächen aufweist. Die Anschlagflächen können beispielsweise derart ausgebildet sein, dass eine der Anschlagflächen parallel zur Längsachse und eine der Anschlagflächen quer, insbesondere senkrecht, zur Längsachse des Antriebsschafts ausgerichtet ist, wobei die parallel ausgerichtete Anschlagfläche dazu ausgebildet sein kann, an eine, insbesondere der Längsachse des Antriebsschafts zugewandte, Längsseite des Mischarms oder Antriebsschafts anzuschlagen, und wobei die senkrecht ausgerichtete Anschlagfläche dazu ausgebildet sein kann, an eine axiale Stirnseite des Mischarms oder des Antriebsschafts anzuschlagen.

[0041] Der Mischarm kann, sofern dieser z.B. nicht vollständig in flachprofilierter Bauweise ausgebildet ist, beispielsweise zumindest teilweise stabförmig ausgebildet sein, bzw. einen stabartigen Körper oder Grundkörper umfassen, wobei der Mischarm bzw. der stabartige Körper in Querschnitten senkrecht zu dessen Längsachse eine polygonale Form, beispielsweise eine drei-, vier- oder fünfeckige Form aufweisen kann. Insbesondere kann der Mischarm, bzw. der stabartige Körper im Querschnitt ein Keilprofil aufweisen.

[0042] In Ausgestaltungen kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Mischarm an dem vom Antriebsschaft, bzw. an dem vom Fügeabschnitt abgewandten Ende, bzw. im Bereich dieses Endes, ein Kopplungselement umfasst. Das Kopplungselement kann dazu ausgebildet sein, den zumindest einen Mischarm mit einem mit dem Antriebsschaft gekoppelten weiteren Mischarm verbindungstechnisch zu verbinden. Das Kopplungselement, beispielsweise in Form oder nach Art eines Verbindungsstegs, kann flachprofiliert und/oder insbesondere einstückig mit dem zumindest einen Mischarm ausgebildet sein.

[0043] In Ausgestaltungen kann das Kopplungselement einen Antriebsabschnitt umfassen, welcher mit einer anzutreibenden, dem Mischrotor insbesondere nachgeschalteten, Einheit, beispielsweise einer Pumpe oder einer Mischeinheit, antriebstechnisch koppelbar ist.

[0044] In weiteren Ausgestaltungen kann das Kopp-

lungselement einen Lagerabschnitt umfassen, welcher derart ausgebildet sein kann, dass der Mischrotor am oder durch den Lagerabschnitt an einem vom Antriebsschaft abgewandten Ende, um die Längsachse des Antriebsschafts bzw. die Rotationsachse des Mischrotors drehbar gelagert werden kann.

[0045] Insbesondere kann der Mischrotor zwei Mischarme umfassen, die mittels des Kopplungselements an einem vom Antriebsschaft abgewandten Ende miteinander verbunden sein können. Der zweite Mischarm kann analog zur Geometrie, Anordnung und Ausrichtung zu dem bisher beschriebenen Mischarm ausgebildet sein, wobei die beiden Mischarme derart angeordnet sein können, dass der Mischrotor oder die Mischarme in Aufsicht betrachtet im Wesentlichen symmetrisch, insbesondere spiegelsymmetrisch, zur Rotationsachse angeordnet sind. Beispielsweise ist es möglich, dass beiderseits, d.h. an beiderseitigen Schmalseiten des Antriebsschafts jeweils ein Mischarm angebracht ist. Die beiden Mischarme können z.B. an beiderseitigen am Antriebsschaft vorhandenen Schultern, d.h. Befestigungsschultern wie oben beschrieben, angebracht sein, bzw. über entsprechende Schultern oder Schulterabschnitte mit dem Antriebsschaft verbunden sein. Insbesondere können die Mischarme von den Schultern, bzw. vom Antriebsschaft ausgehend, parallel zur Längsachse bzw. Rotationsachse des Antriebsschaft ausgerichtet sein, und können sich gabelförmig, vorzugsweise in paralleler Ausrichtung zueinander, vom Antriebsschaft weg erstrecken. Die beiden Mischarme, der Antriebsschaft und etwaige Schultern können so eingerichtet und angeordnet sein, dass die genannten Komponenten des Mischrotors in ihrer Gesamtheit bezüglich der Längsachse bzw. der Rotationsachse im Wesentlichen symmetrisch, insbesondere spiegelsymmetrisch zueinander angeordnet sind.

[0046] Durch Rotation des Mischrotors um die Längsachse des Antriebsschafts können sich die in Radialrichtung von der Längsachse oder der Rotationsachse beabstandeten Mischarme z.B. auf einer umlaufenden Zylinderbahn bewegen, so dass der in einem Mischvolumen angeordnete Mischrotor durch Rotation um die Längsachse ein im Mischvolumen befindliches Material oder eine darin befindliche Materialmischung, insbesondere Baustoffmischung, insbesondere durch Umschichtung, durchmischen kann.

[0047] In Ausgestaltungen kann vorgesehen sein, dass der Mischrotor eine vorgegebene Rotationsrichtung aufweist, bzw. dass dem Mischrotor eine vorgegebene oder bevorzugte Rotationsrichtung zugeordnet ist oder dass der Mischrotor zum Betrieb mit einer vorgegebenen Rotationsrichtung eingerichtet ist. Insbesondere in solchen Ausgestaltungen kann zumindest ein Mischarm des Mischrotors beispielsweise aus einem flachprofilierten Materialabschnitt gebildet sein, und eine Mittelebene bzw. Mittelfläche des aus dem flachprofilierten Materialabschnitt gebildeten Mischarms kann in Richtung der Rotationsrichtung oder entgegengesetzt zur Rotationsrichtung geneigt sein. Sofern mehrere Mischarme vorhan-

den sind, können in Ausgestaltungen beispielsweise sämtliche Mischarme in oder entgegen der Rotationsrichtung geneigt sein.

[0048] Insbesondere wenn mehrere Mischarme vorhanden sind, kann in Ausgestaltungen vorgesehen sein, dass diese unter einem jeweils gleichen Neigungswinkel in oder entgegen der Rotationsrichtung geneigt sind. Die Mischarme können beispielsweise paarweise am Antriebsschaft vorhanden sein, wobei die Mischarme eines Paares von Mischarmen bezüglich der Rotationsrichtung z.B. gleichsinnig geneigt ausgerichtet sein können. In Ausgestaltungen können gleichsinnig geneigte Mischarme derart ausgebildet und eingerichtet sein, dass deren Mittelebenen echt parallel zueinander verlaufen.

[0049] Durch eine Neigung der Mischarme in oder entgegen der Rotationsrichtung, oder allgemeiner durch eine Neigung der Mischarme in Umfangsrichtung bezüglich der Längsachse des Mischrotors, können die Vermischungs- und/oder Vermengungseigenschaften des Mischrotors eingestellt bzw. an die jeweiligen Anforderungen des zu mischenden Guts angepasst werden. Beispielsweise kann zur Mischung von Mörtel- oder Betonbasierten Gemischen ein Mischrotor verwendet werden, bei welchem sämtliche Mischarme in Richtung der Rotationsrichtung geneigt sind, wodurch, beispielsweise im Vergleich mit nicht geneigten Mischarmen, eine verbesserte Ver- und Durchmischung erreicht werden kann.

[0050] In Ausgestaltungen kann vorgesehen sein, dass die Neigung des oder der Mischarme jeweils derart eingestellt ist, dass ein Neigungswinkel des Mischarms zwischen 0 Grad und 90 Grad, insbesondere zwischen 30 Grad und 60 Grad liegt. Unter dem Neigungswinkel soll insbesondere der zwischen der Mittelebene des Antriebsschafts und der Mittelebene des jeweiligen Mischarms in Richtung der Rotationsrichtung, oder, bei entgegengesetzter Neigung, entgegen der Rotationsrichtung definierte Zwischenwinkel verstanden werden. Bevorzugt ist der Neigungswinkel über die gesamte Länge des Mischarms konstant.

[0051] In Ausgestaltungen kann vorgesehen sein, dass der in oder entgegen der Rotationsrichtung geneigte Mischarm über einen gekrümmten Verbindungsbereich mit dem Antriebsschaft verbunden ist, wobei der Verbindungsbereich vorzugsweise eine parallel zur Längsachse des Mischarms verlaufende Krümmungsachse aufweist. In Ausgestaltungen kann ferner vorgesehen sein, dass der gekrümmte Verbindungsbereich einstückig mit dem Antriebsschaft und dem jeweiligen Mischarm ausgebildet ist. Insbesondere bei solchen Ausgestaltungen können der Mischrotor und der zumindest eine Mischarm einstückig aus einem Flachprodukt hergestellt sein, wobei der gekrümmte Verbindungsbereich beispielsweise in einem Umformschritt hergestellt bzw. durch einen umformenden Verfahrensschritt erzeugt werden kann.

[0052] In Ausgestaltungen, bei welchen das Kopplungselement einen Antriebsabschnitt, beispielsweise ein Antriebsfutter oder eine Antriebsnabe mit einer zur

antriebstechnischen Kopplung mit einer anzutreibenden Antriebswelle oder einem anzutreibenden Antriebschaft, umfasst, kann der Mischrotor als antriebstechnischer Durchtrieb für eine auf den Antriebschaft des Mischrotors übertragene Antriebskraft angesehen werden. Insbesondere auf Basis der hierin beschriebenen konstruktiven Gestaltung des Mischrotors kann der Mischrotor trotz einer z.B. vereinfachten Herstellung ausreichend stabil ausgeführt werden, so dass eine Verwendung als Durchtrieb möglich ist. Die Verwendung des Mischrotors als Mischelement und gleichzeitiger Verwendung als Durchtrieb ermöglicht die Implementierung vergleichsweise kompakter Mischmaschinen und Mischvorrichtungen, z.B. für Mörtel- oder Beton-basierte Baustoffe, bei gleichzeitiger Reduktion der erforderlichen Komponenten, wie beispielsweise Antriebsmotoren und/oder Getriebe.

[0053] In Ausgestaltungen kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Mischarm an einem vom Antriebschaft abgewandten Ende, bevorzugt koaxial zur Längsachse oder Mittenachse des Antriebschafts gelegen, wie bereits angedeutet, ein, Durchtriebsfutter, beispielsweise eine Durchtriebshülse, -nabe oder dergleichen, umfasst. Das Durchtriebsfutter kann, wie bereits angedeutet, dazu ausgebildet und eingerichtet sein, mit einer dem Mischrotor in Richtung der Rotationsachse des Mischrotors nachgeschalteten Komponente antriebstechnisch gekoppelt zu werden. Das Durchtriebsfutter kann, wie bereits erwähnt, an einem bzw. dem bereits weiter oben genannten Verbindungssteg zwischen zwei Mischarmen ausgebildet sein. Insbesondere bei Implementierung des Verbindungsstegs als Basis bzw. Halterung des Durchtriebsfutters kann ein vergleichsweise einfacher Aufbau bei reduzierter Anzahl an Komponenten erreicht werden.

[0054] In, insbesondere gesondert beanspruchbaren Ausgestaltungen, kann an dem zumindest einen Mischarm zumindest ein sich vom Mischarm erstreckender Mischfortsatz oder zumindest ein sich vom Mischarm erstreckendes Mischorgan ausgebildet sein. Der Mischfortsatz oder das Mischorgan, kann beispielsweise zumindest einen sich radial zur Rotationsachse des Mischrotors erstreckenden Mischzahn oder eine entsprechende Mischzacke oder -zinke umfassen. Sofern mehrere Mischzähne und dgl. vorhanden sind, können diese derart angeordnet und ausgerichtet sein, dass diese einen eine Kammform nachbildenden Mischkamm ausbilden.

[0055] In Ausgestaltungen kann der zumindest eine Mischfortsatz an einer der Rotationsachse des Mischrotors zugewandten Schmalseite ausgebildet sein und sich, zumindest teilweise, zwischen Schmalseite und Rotationsachse erstrecken. Beispielsweise kann der Mischfortsatz, z.B. der oder die Mischzähne, bezüglich der Rotationsachse radial nach innen gerichtet sein.

[0056] In Ausgestaltungen kann vorgesehen sein, dass eine radiale Länge, d.h. eine in radialer Richtung bezüglich der Rotationsachse des Mischrotors gemessene Länge, des zumindest einen Mischfortsatzes, bei-

spielsweise einzelner Mischzähne, zumindest teilweise, gleich ist und/oder kleiner ist als der Abstand zwischen der Schmalseite des jeweiligen Mischarms, an welchem der Mischfortsatz angebracht ist, und der Rotationsachse des Mischrotors.

[0057] In Ausgestaltungen kann vorgesehen sein, dass Mischzähne, -zinken oder -zacken des oder der Mischfortsätze in Richtung parallel zur Längsachse oder Rotationsachse des Mischrotors eine im Wesentlichen gleiche Breite aufweisen und/oder äquidistant zueinander angeordnet sind.

[0058] In Ausgestaltungen kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Mischfortsatz bezüglich der Rotationsachse des Mischrotors als eine asymmetrische Struktur ausgebildet ist. Beispielsweise kann der Mischfortsatz bezüglich der Rotationsachse als Symmetrieachse asymmetrisch ausgebildet sein. Eine Asymmetrische Struktur kann beispielsweise erreicht werden, indem beispielsweise für den Fall, dass zwei Mischarme, z.B. in symmetrischer Anordnung bezüglich der Rotationsachse, vorgesehen sind, lediglich an einem Mischarm ein oder mehrere Mischfortsätze vorhanden sind und/oder indem Mischfortsätze in Richtung der Rotationsachse versetzt zueinander angeordnet sind.

[0059] In Ausgestaltungen kann die Mischeinheit des Weiteren zumindest eine Mischwendel, beispielsweise eine, z.B. bezüglich der Längsachse des Antriebschafts bzw. der Längsachse des Mischrotors, helikal, spiralartig oder schraubenförmig gewundene Mischwendel, umfassen. Die Mischwendel kann in Ausgestaltungen an dem zumindest einen Mischarm, insbesondere formschlüssig, z.B. durch eine Schweißverbindung, angebracht sein. In weiteren Ausgestaltungen kann vorgesehen sein, dass die zumindest eine Mischwendel zur Rotationsachse des Mischrotors im Wesentlichen koaxial angeordnet und ausgebildet ist.

[0060] Die Verwendung einer Mischwendel mit einer bezüglich der Längsachse z.B. helikalen Form ermöglicht beispielsweise eine Durchmischung bzw. Förderung eines zu mischenden Guts, z.B. eines Baustoffgemischs, mit einer Förder- oder Mischkomponente parallel zur Längsachse des Mischrotors.

[0061] In Ausgestaltungen kann vorgesehen sein, dass der Antriebschaft an dem von der Mischeinheit, bzw. dem einen Mischarm, abgewandten, stirnseitigen Ende eine Krümmung, insbesondere eine konvexe Krümmung, aufweist. Mit anderen Worten kann in Ausgestaltungen das von der Mischeinheit abgewandte Ende des Antriebschafts, das als Antriebssegment zum rotatorischen Antrieb des Mischrotors ausgebildet sein kann, eine vorgegebene, insbesondere spezifische, Krümmung aufweisen.

[0062] Die Krümmung kann in Ausgestaltungen insbesondere derart ausgebildet sein, dass die Stirnseite, ggf. einschließlich etwaiger Kanten und kantennaher Seitenflächen, im Wesentlichen als gekrümmte Fläche, beispielsweise als zwei- oder dreidimensional gekrümmte Fläche ausgebildet ist. Die Krümmung am stirnseitigen

Ende des Antriebsschafts kann beispielsweise konkav nach innen, oder konvex nach außen gerichtet sein. Beispielsweise kann die Stirnseite des Antriebsschafts am stirnseitigen Ende als zweidimensionale konvex gekrümmte Fläche ausgebildet sein.

[0063] Die Krümmung kann derart ausgebildet und eingerichtet sein, dass der Antriebsschaft mit dem stirnseitigen Ende, insbesondere unter Ausbildung einer gelenkigen Anlage oder gelenkigen Kopplung, an eine Komplementärkrümmung des Antriebsfutters angelegt oder angestoßen werden kann. Beispielsweise kann die Krümmung und die Komplementärkrümmung nach Art eines, insbesondere lose gekoppelten, Kugelpfannengelenks ausgebildet sein.

[0064] Durch die Verwendung einer auf Basis der Krümmungen umgesetzten gelenkigen Verbindung zwischen Antriebsschaft und Antriebsfutter können Fluktuationen betreffend die Richtung der Rotationsachsen von Mischrotor und Antriebsfutter ausgeglichen werden im Wesentlichen ohne die Gelenkverbindung mit mechanischen Biege- und/oder Reibbeanspruchungen zu belasten.

[0065] Die Komplementärkrümmung kann eine zwei- oder dreidimensionale, insbesondere konkave oder konvexe, Krümmung umfassen, wobei die Komplementärkrümmung komplementär zur der am Antriebsschaft ausgebildeten Krümmung ist, insbesondere derart, dass jeweilige Krümmungsflächen im gekoppelten Zustand zumindest teilweise flächig auf- oder aneinanderliegend angeordnet bzw. gekoppelt werden können.

[0066] Entsprechend einem weiteren Aspekt der Erfindung kann ein Mischrotor vorgesehen sein, welcher zumindest einen Mischarm umfasst, wobei der zumindest eine Mischarm zumindest einen wie oben beschrieben Mischfortsatz aufweisen kann. Der korrespondierend zum weiteren Aspekt der Erfindung vorgesehene Mischrotor kann in Geometrie und Querschnitt und/oder im Hinblick auf die Mischrotor-Komponenten entsprechend der oben und weiter unten beschrieben Ausgestaltungen ausgebildet sein. Beispielsweise kann der Mischrotor nach dem weiteren Aspekt der Erfindung einen Antriebsschaft und zumindest einen damit verbundenen Mischarm umfassen, wobei Antriebsschaft und Mischarm entsprechend einer beliebigen Ausgestaltung oder Kombination von Ausgestaltungen ausgebildet sein kann. Beispielsweise kann der Mischrotor nach der weiteren Ausgestaltung die Merkmale betreffend den flachprofilierten Materialabschnitt, die Krümmung, die ein- oder mehrstückige Ausbildung, das Durchtriebsfutter, die Mischwendel, usw. als optionale, zusätzliche Merkmale in beliebiger Kombination umfassen. Im Hinblick auf den weiteren Aspekt der Erfindung ist anzumerken, dass der zumindest eine Mischfortsatz auch vorhanden sein kann bei rundem, dreieckigem, oder polygonalem Querschnitt des Antriebsschafts und/oder zumindest einen Mischarms.

[0067] In Ausgestaltungen der Erfindung gemäß Anspruch 14 kann eine Vorrichtung zur Herstellung einer

fließfähigen Baustoffmischung, basierend auf Mörtel- oder Beton-basierten Gemischen, insbesondere Trockengemischen, beispielsweise entsprechend einer der weiter oben genannten Baustoffe, vorgesehen sein. Die Vorrichtung umfasst insbesondere ein Antriebsfutter ausgebildet und eingerichtet zur, beispielsweise lösba- 5 ren, antriebstechnischen Kopplung mit einem Antriebsschaft eines Mischrotors, der entsprechend einer der hierin vorgeschlagenen Ausgestaltungen ausgebildet ist.

[0068] Das Antriebsfutter kann beispielsweise als Steckfutter, beispielsweise umfassend einen nach Art einer Schlitz-Steg-Verbindung ausgebildeten Kopplungsmechanismus, wobei der Schlitz z.B. als längliche, schlitzartige sacklochartige Vertiefung ausgebildet sein kann. Das Antriebsfutter kann in Varianten auch ein Spann Futter umfassen.

[0069] In Ausgestaltungen kann das Antriebsfutter eine zum flachprofilierten Querschnitt des Antriebsschafts komplementäre Ausnehmung, beispielsweise eine komplementäre rechteckförmige Ausnehmung, z.B. in Form einer sacklochartigen Ausnehmung oder Vertiefung oder eines Schlitzes, umfassen. Die Ausnehmung, Vertiefung bzw. der Schlitz kann beispielsweise derart ausgebildet und eingerichtet sein, dass diese ein Ende des Antriebsschafts, beispielsweise ein Antriebssegment des Antriebsschafts insbesondere in Form z.B. eines Stegs, aufnehmen kann, d.h. dass das Antriebssegment in die Ausnehmung eingesteckt werden kann. Ferner kann die Ausnehmung derart ausgebildet sein, dass zwischen Antriebsfutter und Antriebsschaft eine, insbesondere formschlüssige, antriebstechnische Kopplung hergestellt werden kann.

[0070] In Ausgestaltungen kann der Boden der Ausnehmung, beispielsweise der Boden der sacklochförmigen Ausnehmung, die Komplementärkrümmung, beispielsweise ausgeführt als konkave Krümmung, aufweisen.

[0071] Wegen Vorteilen und vorteilhaften Wirkungen der Vorrichtung wird vollumfänglich insbesondere auf die Ausführungen zum Mischrotor verwiesen, die entsprechend gelten sollen.

[0072] In Ausgestaltungen der Erfindung nach Anspruch 15 ist ein Verfahren zur Herstellung eines Mischrotors vorgesehen, wobei der Mischrotor nach einem der hierin beschriebenen Ausgestaltungen ausgebildet sein kann.

[0073] Das Verfahren, insbesondere Herstellungsverfahren, kann beispielsweise die folgenden Schritte umfassen:

- Herstellen eines flachprofilierten, im Querschnitt insbesondere rechteckigen, Antriebsschafts, und/oder zumindest eines flachprofilierten, im Querschnitt insbesondere rechteckigen, Mischarms, bevorzugt aus einem flachprofilierten Halbzeug, vorzugsweise hergestellt aus einer Eisenlegierung, insbesondere Stahl, Stahlblech; insbesondere derart, dass der An-

triebsschaft an einen längsseitigen Ende ein flachprofiliertes Kopplungssegment, ausgebildet zur Kopplung mit einem Antriebsfutter umfasst, und/oder der Antriebsschaft und/oder der zumindest eine Mischarm ein flachprofiliertes Verbindungssegment umfasst/en, durch bzw. über welches Mischarm und Antriebsschaft miteinander verbunden sind.

[0074] In Ausgestaltungen kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Mischarm und der Antriebsschaft einstückig aus dem flachprofilierten Halbzeug, beispielsweise aus einem Flacherzeugnis, wie beispielsweise aus einem blech- oder tafelförmigen Material hergestellt sind. Zur Herstellung der einstückigen Form kann die aus Antriebsschaft und Mischarm(en) bestehende Einheit beispielsweise mittels eines thermischen Trenn- oder Schneidverfahrens aus dem Halbzeug herausgeschnitten werden.

[0075] In Ausgestaltungen des Verfahrens bei welchen der zumindest eine Mischarm und der Antriebsschaft als getrennte Komponenten, d.h. eben nicht als einstückige Einheit, hergestellt werden, kann das Herstellungsverfahren den Schritt umfassen nach welchem der zumindest eine Mischarm und der Antriebsschaft stoffschlüssig miteinander verbunden werden. Beispielsweise kann die Verbindung von Antriebsschaft und Mischarm unter Verwendung der weiter oben beschriebenen Schulter und/oder der Winkelverbindung usw. erfolgen. Die Verbindung zwischen Antriebsschaft und Mischarm kann beispielsweise anhand eines am Antriebsschaft und/oder am zumindest einen Mischarm ausgebildeten flachprofilierten Verbindungssegments erfolgen, wobei die Verbindung beispielsweise so eingerichtet sein können, dass Antriebsschaft und Mischarm an einer oder an gegenseitigen Schmalseiten des Verbindungssegments verbunden sind.

[0076] Das Verfahren kann insbesondere so durchgeführt werden, dass der Antriebsschaft, der zumindest eine Mischarm, und/oder eine aus Antriebsschaft und dem zumindest einen Mischarm bestehende Einheit als Ganzes und einstückig aus einem Flachmaterial, beispielsweise einem platten- oder blechartigen Halbzeug hergestellt, insbesondere herausgeschnitten werden kann.

[0077] Ferner kann das Verfahren insbesondere derart ausgeführt werden, dass die Herstellung des Mischrotors ohne, d.h. im Wesentlichen ohne, plastisch materialumformende Fertigungsschritte betreffend zumindest die aus dem Flachmaterial hergestellte Komponente durchgeführt werden kann.

[0078] Das vorgeschlagene Verfahren kann ferner weitere Herstellungsschritte umfassen mit welchen die in den obigen Ausführungen beschriebenen Ausgestaltungen des Mischrotors erzeugt werden können. So kann das Verfahren beispielsweise einen Schritt zur Herstellung einer Beschichtung, beispielsweise durch Auftragschweißen, wie oben beschrieben, aufweisen, usw.

[0079] Insbesondere durch das vorgeschlagene Ver-

fahren kann ein vergleichsweise kostengünstiges, und verfahrenstechnisch zeitsparendes Herstellungsverfahren bereitgestellt werden.

[0080] Das Verfahren kann in Ausgestaltungen weitere Verfahrensschritte umfassen, welche die Montage, die Anbringung und/oder Ausbildung weiterer mechanischer Komponenten des Mischrotors betreffen. Insoweit wird auf die obige Beschreibung verwiesen, die im Sinne des Verfahrens entsprechend angewandt werden soll. Komponenten des Mischrotors, z.B. der Antriebsschaft, der Mischarm, der Kopplungsabschnitt, usw. können beispielsweise durch stoffschlüssige Verbindungen, insbesondere Schweißverbindungen, miteinander verbunden werden, und entsprechend der obigen Beschreibung im Verfahrensablauf ausgebildet werden.

[0081] Offenbart wird die Verwendung eines flachprofilierten, in Querschnitt insbesondere rechteckigen, Materialabschnitts als Antriebsschaft und/oder als Mischarm für einen Mischrotor, der ausgebildet ist zur Mischung fließfähiger Baustoffe, insbesondere basierend auf Mörtel- oder Beton-Gemischen, z.B. Putz, Grobputz, Feinputz, Wärmeputz, und andere, insbesondere bereits genannte Baustoffe. Solche Ausgestaltungen betreffen insbesondere die Verwendung eines Flachmaterials, beispielsweise einer Stahlplatte, eines Stahlblechs bzw. einer Stahltafel mit flächiger Struktur und definierter, beispielsweise konstanter, Dicke, zur im Wesentlichen unmittelbaren Herstellung des Antriebsschafts, des zumindest einen Mischarms, oder der aus Antriebsschaft und zumindest einem Mischarm bestehenden Einheit, wobei weitere Komponenten des Mischrotors entsprechend der hierin beschriebenen Ausgestaltungen angebracht bzw. vorhanden sein können.

[0082] Durch die Verwendung eines flachprofilierten Materialabschnitts, beispielsweise eines flachprofilierten Halbzeugs oder Flacherzeugnisses kann, wie bereits erwähnt, u.U. eine vergleichsweise kostengünstige und vergleichsweise zeitsparende Herstellung für den Mischrotors umgesetzt werden. Die genannten Vorteile können beispielsweise dadurch erreicht werden, dass für die Herstellung des Mischrotors weniger Umformvorgänge als bei bereits bekannten Mischrotoren erforderlich sind, und/oder dass die Anzahl und/oder der Umfang der erforderlichen stoffschlüssigen Verbindungen, z.B. Schweißverbindungen, reduziert werden kann.

[0083] Insgesamt zeigt sich aus der obigen Beschreibung erfindungsgemäßer Ausgestaltungen, dass der hierin vorgeschlagene Mischrotor, die Vorrichtung und das Verfahren zumindest die zu Grunde liegende Aufgabe der Bereitstellung eines neuen oder alternativen Mischrotors für fließfähige Baustoffe lösen.

[0084] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der anhängenden Figuren beschrieben. Es zeigen:

FIG. 1 eine perspektivische Darstellung eines Mischrotors eines ersten Ausführungsbeispiels;

- FIG. 2 eine Seitenansicht des Mischrotors;
 FIG. 3 eine Draufsicht auf den Mischrotor;
 FIG. 4 eine Schnittdarstellung des mit einem Antriebsfutter gekoppelten Mischrotors;
 FIG. 5 ein Detail der Schnittdarstellung der FIG. 4;
 FIG. 6 eine perspektivische Darstellung eines Mischrotors eines zweiten Ausführungsbeispiels;
 FIG. 7 eine Vorderansicht des Mischrotors des zweiten Ausführungsbeispiels;
 FIG. 8 eine Seitenansicht des Mischrotors des zweiten Ausführungsbeispiels;
 FIG. 9 eine Vorderansicht eines Mischrotors eines dritten Ausführungsbeispiels.
 FIG. 10 eine perspektivische Darstellung eines Mischrotors eines vierten Ausführungsbeispiels; und
 FIG. 11 eine Draufsicht des Mischrotors des dritten Ausführungsbeispiels.

[0085] In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder funktionsgleiche Elemente. FIG. 1 zeigt eine perspektivische Darstellung, FIG. 2 eine Seitenansicht, und FIG. 3 eine Draufsicht eines Mischrotors 1 nach einem Ausführungsbeispiel entsprechend der Erfindung.

[0086] Der Mischrotor 1 ist ausgebildet und eingerichtet zur Durchmischung bzw. Mischung von Baustoffen, insbesondere fließfähiger Baustoffe, basierend beispielsweise auf Mörtel- oder Beton-Gemischen wie z.B. Leicht-, Kalk-, Zement-, Wärmeputz, und/oder Mörtelmischungen und dergleichen. Insbesondere ist der Mischrotor 1 in Konstruktion und/oder Geometrie ausgelegt für die bei solchen Baustoffgemischen auftretenden Viskositäten, und ist angepasst an die bei der Durchmischung solcher Baustoffmischungen vorherrschende Rheologie.

[0087] Der Mischrotor 1 umfasst einen zur Kopplung mit einem Antrieb, insbesondere einem Antriebsfutter (siehe 14 in FIG. 4, 5), ausgebildeten Antriebsschaft 2 und einer mit dem Antriebsschaft 2 verbindungstechnisch gekoppelten Mischeinheit 3.

[0088] Die Mischeinheit 3 umfasst im vorliegenden Beispiel zwei am Antriebsschaft 2 angebrachte Mischarme 4, die sich parallel zueinander erstrecken, und symmetrisch bezüglich der Längsachse A angeordnet sind.

[0089] Die Mischarme 4 können wie in den gezeigten Ausführungsbeispielen stabförmig bzw. stabartig ausgebildet sein, und können beispielsweise einen polygonen Querschnitt aufweisen, beispielsweise in Form eines,

wie in den Figuren gezeigten Keilprofils.

[0090] Wie den Figuren entnommen werden kann, ist der Antriebsschaft 2 aus einem flachprofilierten Materialabschnitt gebildet bzw. hergestellt. Der Antriebsschaft 2 kann beispielsweise unmittelbar aus einem flachprofilierten Halbzeug, wie beispielsweise einer Stahl- oder Blechplatte hergestellt, z.B. herausgeschnitten oder herausgetrennt, sein. Insbesondere kann der Antriebsschaft 2 in dessen Endform aus einem flachprofilierten Material hergestellt, z.B. herausgeschnitten oder herausgetrennt, werden, wobei zur Erreichung der Endgeometrie für den Antriebsschaft keine materialumformenden Herstellungsschritte erforderlich sind, was bedeutet, dass die Endgeometrie des Antriebsschafts 2 ohne materialumformende Herstellungsschritte erreicht werden kann.

[0091] Unter dem Begriff "Flachprofil" soll im Rahmen der vorliegenden Erfindung insbesondere verstanden werden, dass die Dicke des jeweiligen Materials kleiner, insbesondere deutlich kleiner, ist als die senkrecht zur Dicke gemessene Breite des Materials. Diese Eigenschaften betreffend Dicke und Breite sind insbesondere bei platten- oder blechförmigen Halbzeugen zur Herstellung des Antriebsschafts gegeben. Davon abgesehen sind die Merkmale betreffend Dicke und Breite in Sinne eines Flachprofils auch bei dem in den Figuren gezeigten Antriebsschaft 2 erfüllt, denn die Dicke D (FIG. 2) des Antriebsschafts 2 ist größer, insbesondere deutlich größer, als die Breite B (FIG. 1) des Antriebsschafts 2.

[0092] Der flachprofilierte Materialabschnitt, insbesondere der Antriebsschaft 2, ist über dessen gesamte Erstreckung in Richtung der Längsachse A, d.h. im Wesentlichen über dessen gesamte axiale Erstreckung, als Rechteckprofil ausgebildet bzw. weist über dessen gesamte axiale Erstreckung durchwegs einen rechteckförmigen Querschnitt mit konstanter Dicke D auf. Das zeigt insbesondere, dass der Antriebsschaft 2 aus einem Flachmaterial ohne etwaige materialumformende Herstellungsschritte gefertigt werden kann, wodurch insbesondere ein Produktionsvorteil z.B. hinsichtlich Kosten, Zeit und/oder Materialeinsatz erreicht werden kann.

[0093] Die im gezeigten Ausführungsbeispiel der Figuren paarweise vorgesehenen Mischarme 4 sind in einem jeweiligen Fügebereich 5 mit dem Antriebsschaft 2 stoffschlüssig, insbesondere durch Schweißen, verbunden.

[0094] Im Fügebereich 5 weist der Antriebsschaft 2 beiderseits der Längsachse A und in lateraler Richtung zur Längsachse A sich erstreckende Schultern 6 auf. Konkret ist jeder der Mischarme 4 mit einem jeweiligen ersten längsseitigen Ende 7 mit einer der Schultern 6 fügetechnisch verbunden, insbesondere verschweißt.

[0095] Die Schultern 6 sind mit dem Antriebsschaft 2 einstückig ausgebildet, d.h. insbesondere, dass diese aus einem flachprofilierten Materialabschnitt, und beispielsweise mit dem Antriebsschaft 2 in einem gemeinsamen Herstellungsschritt, im Wesentlichen ohne materialumformende Prozesse, hergestellt sein können.

[0096] Die Schultern 6 weisen im Falle des Ausführungsbeispiels der Figuren an deren Schmalseiten, bzw. lateralen Stirnseiten, jeweils eine rechteckförmige Ausnehmung auf, in welche die ersten längsseitigen Enden 7 der Mischarme 4 eingreifen bzw. eintauchen. Jede der Ausnehmungen bildet eine parallel zur Längsachse A verlaufende Anschlagfläche und eine senkrecht zur Längsachse A verlaufende Anschlagfläche, an welche der jeweilige Mischarm 4 mit einem längsseitigen Fügeabschnitt 8 und mit einem stirnseitigen Fügeabschnitt 9 angeschlagen ist.

[0097] Durch Verwendung der Ausnehmungen, durch welche Mischarme 4 und Antriebsschaft 2 im Fügebereich überlappend und entsprechend eines Winkelstoßes aneinander angeschlagen und miteinander verbunden werden können, ist es möglich, Antriebsschaft 2 und Mischeinheit 3 mechanisch und fügetechnisch in stabiler Weise zu verbinden, insbesondere im Hinblick auf beim Betrieb des Mischrotors auftretende Axial- und Torsionskräfte.

[0098] Die Mischeinheit 3 kann, wie in den Figuren des Ausführungsbeispiels gezeigt, ein Kopplungselement 10 umfassen, welches an einem zweiten längsseitigen Ende 11, bzw. im Bereich des zweiten längsseitigen Endes 11 der Mischarme 4 ausgebildet sein kann. Konkret kann das Kopplungselement 10 mit einander zugewandten Innenseiten der Mischarme 4 verbunden sein, und das Kopplungselement 10 kann ausgebildet sein, die zweiten längsseitigen Enden 11 der Mischarme 4 mechanisch miteinander, insbesondere in einem definierten Abstand zueinander, zu verbinden. Die Verbindung zwischen Mischarm 4 und Kopplungselement 10 kann beispielsweise durch Stoffschluss, insbesondere Schweißen hergestellt sein. Durch das Kopplungselement 10 kann beispielsweise die mechanische Stabilität der Mischeinheit 3 verbessert werden.

[0099] Als eine, insbesondere, optionale Komponente kann das Kopplungselement 10, wie beispielhaft in den Figuren gezeigt, an einer vom Antriebsschaft 2 abgewandten Seite einen Antriebsabschnitt 12, beispielsweise ein Antriebsfutter oder eine Antriebsnabe, umfassen.

[0100] Der Antriebsabschnitt 12 kann, wie in den Figuren gezeigt, coaxial zur Längsachse A, welche mit der Rotationsachse des Mischrotors 1 zusammenfällt bzw. welche die Rotationsachse des Mischrotors 1 definiert, angeordnet sein. Der Antriebsabschnitt 12 kann beispielsweise verwendet werden, den am Antriebsschaft 2, konkret an dem von der Mischeinheit 3 abgewandten Ende des Antriebsschafts 2, angetriebenen Mischrotor 1 mit einer nachgeschalteten Komponente zum Zwecke der Übertragung einer Antriebskraft zu koppeln. Bei der weiteren Komponente kann es sich beispielsweise um eine anzutreibende Komponente einer Mischvorrichtung für Baustoffgemische handeln, bei welcher der Mischrotor 1 zur Durchmischung der Baustoffmischung in einem Mischraum (nicht gezeigt) eingebaut ist. Bei der nachgeschalteten, z.B. außerhalb des Mischraums angeordneten Komponente kann es sich beispielsweise um eine

Pumpe oder Fördereinheit usw. handeln.

[0101] Der Antriebsabschnitt 12 in Kombination mit dem Mischrotor kann insoweit die Funktion eines Durchtriebs erfüllen, mit welchem eine Antriebskraft, die krafteingangsseitig durch einen Motor oder Antrieb auf den Antriebsschaft 2 übertragen wird, unter Wirkung des Mischrotors 1 als Übertragungswelle kraftausgangsseitig über den Antriebsabschnitt 12 auf die nachgeschaltete Komponente übertragen werden kann.

[0102] Gleichzeitig bzw. alternativ zur Verwendung als Antriebsabschnitt 12 kann dieser als Lagerabschnitt ausgebildet bzw. verwendet werden, um beispielsweise den Mischrotor 1 an einer vom Antriebsschaft 2, über welchen der Mischrotor 1 angetrieben wird, abgewandten Seite drehbar zu lagern. Insoweit kann der Antriebsabschnitt 12 auch eine Funktion als Drehlager für den Mischrotor 1 aufweisen, bzw. an Stelle des Antriebsabschnitts 12 kann eine entsprechende Drehlagerung ausgebildet sein.

[0103] Der Mischrotor 1, genauer die Mischeinheit 3 kann, wie in den Figuren beispielhaft gezeigt, eine, oder auch mehrere Mischwendeln 13 umfassen. Die Mischwendel 13 kann, wie in den Figuren gezeigt, einen helikal oder schraubenförmig gewundenen, beispielsweise aus einem Stabmaterial hergestellten, Mischkörper aufweisen.

[0104] Die Mischwendel 13 ist im vorliegenden Beispiel so ausgebildet und angeordnet, dass diese die Mischarme 4 und den Antriebsschaft 2 jeweils teilweise schraubenförmig umläuft, wobei eine Mittenachse der Mischwendel 13 mit der Längsachse A des Antriebsschafts 2 im Wesentlichen zusammenfällt, d.h. Mischwendel 13 und Antriebsschaft 2 können im Wesentlichen coaxial zueinander ausgerichtet sein.

[0105] Die Mischwendel 13 ist an jeweiligen Berührungspunkten mit den Mischarmen 4 stoffschlüssig verbunden, und weist in dem gezeigten Beispiel an der dem Antriebsschaft 2 zugewandten Seite ein freies Ende auf.

[0106] Mit Bezug zu FIG. 4 und FIG. 5 wird die antriebstechnische Kopplung des Mischrotors mit einem Antrieb, insbesondere einem Motor (nicht gezeigt), nachfolgend näher beschrieben, wobei FIG. 4 eine Schnittdarstellung des mit einem Antriebsfutter 14 gekoppelten Mischrotors 1 und FIG. 5 ein Detail der Schnittdarstellung der FIG. 4 zeigen.

[0107] Das Antriebsfutter 14 kann beispielsweise Bestandteil einer Antriebseinheit sein, und beispielsweise direkt oder indirekt mit einer Antriebswelle antriebstechnisch gekoppelt sein.

[0108] Das Antriebsfutter 14 ist gemäß der Ausgestaltung nach FIG. 4 und FIG. 5 derart ausgebildet, dass der Mischrotor 1 über ein Antriebssegment 15 des Antriebsschafts 2 antriebstechnisch mit dem Antriebsfutter 14 gekoppelt werden kann. Das Antriebssegment 15 ist vorliegend an einer von der Mischeinheit 3 abgewandten Seite des Antriebsschafts 2 ausgebildet.

[0109] Das Antriebsfutter 14 umfasst im Beispiel nach FIG. 4 und FIG. 5 an der dem Mischrotor 1 im gekoppelten

Zustand zugewandten Seite einen Einführtrichter 16, der als Einführhilfe für das Antriebssegment 15 ausgebildet und eingerichtet ist.

[0110] Der Einführtrichter 16 ist einstückig am Antriebsfutter 14 ausgebildet, und definiert eine Einführöffnung für das Antriebssegment 15, wobei die Einführöffnung bzw. der Einführtrichter 16 in eine korrespondierend zum Querschnitt des Antriebsschafts 2 bzw. des Antriebssegments 15 ausgebildete, im Querschnitt rechteckförmige Vertiefung 17, insbesondere sacklochartige Vertiefung 17, münden.

[0111] Die Vertiefung 17 ist in Querschnitt und Geometrie insbesondere derart ausgebildet, dass das Antriebssegment 15 des Antriebsschafts 2 in einer parallel zur Längsachse A erfolgenden Bewegung eingeschoben, und entsprechend wieder herausgezogen werden kann. Im eingeschobenen bzw. eingesetzten Zustand ist das Antriebssegment 15 mit der komplementär zum Antriebssegment 15 ausgebildeten Vertiefung 17 formschlüssig verbunden, derart, dass ein auf das Antriebsfutter 14 wirkendes Drehmoment auf den Antriebsschaft 2 und damit den Mischrotor 1 übertragen werden kann.

[0112] Wie insbesondere aus FIG. 5 ersichtlich ist, weist das in Richtung der Längsachse A von der Mischeinheit 3 abgewandte stirnseitige Ende des Antriebssegments 15, bzw. des Antriebsschafts 2, eine vorgegebene, bzw. definierte, Krümmung auf, die im Beispiel der Figuren als eine, beispielsweise im Wesentlichen zweidimensionale, konvexe Krümmung der Schmalseite des stirnseitigen Endes ausgebildet ist. Die Krümmung ist vorliegend insbesondere derart ausgebildet, dass das stirnseitige Ende des Antriebssegments 15 in Draufsicht betrachtet, wie in FIG. 5 gezeigt, konvex gekrümmt ist. Sofern erforderlich kann das stirnseitige Ende des Antriebssegments 15 auch in Seitenansicht betrachtet konvex gekrümmt sein, wobei die Krümmung auch dreidimensional ausgebildet sein kann, und sich über angrenzende Kanten und/oder Seitenflächen zumindest abschnittsweise erstrecken kann.

[0113] Die Vertiefung 17, genauer der Boden der Vertiefung 17 weist eine zur Krümmung des stirnseitigen Endes des Antriebssegments 15, zumindest jedoch zu einer sich um die Längsachse A erstreckenden Krümmungsfläche des stirnseitigen Endes, komplementär ausgebildete Komplementärkrümmung bzw. Komplementärkrümmungsfläche auf, derart, dass in dem Betriebszustand, in welchem das Antriebssegment 15 ganz in die Vertiefung 17 eingesetzt bzw. eingeschoben ist, korrespondierende Krümmungsflächen zumindest teilweise im Wesentlichen flächig aneinander anliegen.

[0114] Durch die Verwendung der beschriebenen Krümmungen können beispielsweise betriebsbedingte Variationen der Drehachsen des Antriebsfutters 14 und des Mischrotors 1 ausgeglichen werden. Insbesondere kann die Dimension der Vertiefung 17 in Richtung der Breite B und/oder in Richtung der Dicke D des eingesteckten Antriebssegments 15 etwas größer sein als die entsprechende Dimension des Antriebssegments 15, so

dass der Antriebsschaft 2 bzw. der Mischrotor 1 bezüglich der Drehachse R, bzw. Rotationsachse oder Antriebsachse, des Antriebsfutters 14 leichte Kippbewegungen zum Ausgleich von z.B. Drehachsenvariationen ausführen kann. Mit anderen Worten kann die Vertiefung 17 derart ausgebildet sein, dass zwischen Außenwendung des Antriebssegments 15 und Innenwandung der Vertiefung 17 im gekoppelten Zustand ein Spalt verbleibt, der Kippbewegungen des Mischrotors 1 relativ zur Drehachse R des Antriebsfutters 14 zumindest in einem gewissen Umfang ermöglicht.

[0115] Durch das wie beschrieben ausgestaltete Antriebsfutter 14 und das Antriebssegment 15 kann einerseits erreicht werden, dass der Mischrotor 1 trotz der flachprofilierten Geometrie vergleichsweise einfach gewechselt bzw. montiert werden kann, und/oder dass die am Antriebsfutter 14 und/oder am Antriebssegment 15 beim Betrieb auftretenden mechanischen und tribologischen Belastungen, beispielsweise im Vergleich mit einer fest einspannenden Befestigung des Mischrotors im Antriebsfutter, deutlich verringert werden können.

[0116] FIG. 6 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Mischrotors 1' eines zweiten Ausführungsbeispiels. Der Mischrotor 1' des zweiten Ausführungsbeispiels umfasst einen aus Antriebsschaft 2, Schulterabschnitt 18 und zwei Mischarmen 4 gebildeten Grundkörper 19, mit einer am Grundkörper 19 angebrachten Mischwendel 13, welche entsprechend dem Ausführungsbeispiel nach FIG. 1 bis 5 ausgebildet ist.

[0117] Der Grundkörper 19 des Mischrotors 1' des zweiten Ausführungsbeispiels ist als Ganzes in einstückiger Ausbildung aus einem flachprofilierten Material, insbesondere einem Flachprofil, gebildet.

[0118] Der einstückig ausgebildete Grundkörper 19, der den Antriebsschaft 2, den Schulterabschnitt 18 und die beiden Mischarme als eine zusammenhängende, aus einem Stück gebildete Einheit umfasst, kann beispielsweise durch ein thermisches Trennverfahren aus einem Flachprofil bzw. einem Flacherzeugnis herausgeschnitten sein.

[0119] Bei der Ausgestaltung nach FIG. 6 bis 8 kann der Grundkörper 19 hergestellt werden, ohne dass stoffschlüssige Verbindungen erforderlich wären, was zur Vereinfachung des gesamten Herstellungsprozesses für den Mischrotor 1' führen kann.

[0120] Der Schulterbereich 19 ist an einem vom Antriebssegment 15 abgewandten Ende des Antriebsschafts 2 in Form einer flachprofilierten Verbreiterung mit beiderseitig der Längsachse A, bzw. der Rotationsachse, bezüglich der Längsachse radial vorspringenden Schultern 6 ausgebildet, was insbesondere aus der Vorderansicht des Mischrotors 1' des zweiten Ausführungsbeispiels in FIG. 7 zu sehen ist.

[0121] Beim zweiten Ausführungsbeispiel der FIG. 6 bis 8 weist der Grundkörper 19 über im Wesentlichen die gesamte Länge parallel zur Längsachse A des Mischrotors 1' eine im Wesentlichen konstante Dicke D auf, was insbesondere aus der Seitenansicht des Mischrotors 1'

des zweiten Ausführungsbeispiels in FIG. 8 zu sehen ist.

[0122] Die Mischwendel 13 kann, wie der Grundkörper 19, der Antriebsschaft 2, bzw. der Mischarm 4, aus einem flachprofilierten Material, z.B. aus einem Flachprofil bzw. einem Flacherzeugnis, hergestellt sein. Insbesondere kann die Mischwendel 13 aus einem flachprofilierten Halbzeug, d.h. einem Flacherzeugnis, herausgeschnitten sein, wobei die Spiralform durch eine oder mehrere Umformschritte erzeugt sein kann. Die Mischwendel 13 kann am Grundkörper 19 z.B. mittels einer stoffschlüssigen Verbindung, insbesondere Schweißverbindung, angebracht sein.

[0123] Zur mechanischen Stabilisierung der vom Antriebsschaft 2 abgewandten Enden der Mischarme 4 und/oder zur Bereitstellung einer Haltestruktur für einen wie oben bereits beschriebenen Antriebsabschnitt 12 kann zwischen den beiden Mischarmen 4 ein Verbindungssteg 20, korrespondierend zum Kopplungselement 10 des Ausführungsbeispiels der FIG. 1 bis 5, vorhanden sein.

[0124] Der Verbindungssteg 20 kann, wie im Ausführungsbeispiel nach FIG. 6 bis 8, einstückig, d.h. in einem Stück, mit dem Grundkörper 19, und entsprechend ebenfalls als flachprofilierter Materialabschnitt ausgebildet sein. Analoges gilt für den Antriebsabschnitt 12, der ebenfalls in einstückiger Ausbildung mit dem Grundkörper 19 ausgebildet sein kann. Somit kann der Grundkörper 19 des Mischrotors 1' als Ganzes aus einem Flacherzeugnis hergestellt werden, wodurch insbesondere Vorteile im Hinblick auf die Herstellung des Mischrotors 1' erreicht werden können.

[0125] FIG. 8 zeigt, wie bereits erwähnt, eine Seitenansicht des Mischrotors 1' des zweiten Ausführungsbeispiels, wobei an der in FIG. 8 sichtbaren Schmalseite S des Mischarms 4 eine Schutzgas-Hartauftragsschweißung 21 aufgebracht ist, derart, dass ein Verschleiß in Form von mechanischem Abrieb beim Betrieb des Mischrotors 1' z.B. in einer Mischkammer, gegenüber der ungeschweißten Konfiguration, zumindest verringert werden kann.

[0126] Der in FIG. 8 nicht sichtbare zweite Mischarm 8 kann eine entsprechende Beschichtung in Form einer Schutzgas-Hartauftragsschweißung 21 aufweisen. Abgesehen von einer Schutzgas-Hartauftragsschweißung 21 kommen alternativ oder zusätzlich auch andere Maßnahmen zur Verringerung des mechanischen Abriebs an den Mischarmen 4 und/oder dem Antriebsschaft 2, insbesondere beispielsweise im Bereich des Antriebssegments 15 und/oder des Antriebsabschnitts 12 in Frage. Ferner können Auftragsschweißungen an anderen Stellen oder Bereichen des Mischrotors 1' vorhanden sein. Auftragsschweißungen können auch bei den Ausgestaltungen nach Ausführungsbeispielen der FIG. 1 bis 5 bzw. FIG. 9 vorhanden sein.

[0127] FIG. 9 zeigt eine Vorderansicht eines Mischrotors 1" eines dritten Ausführungsbeispiels. Der Mischrotor 1" nach FIG. 9 unterscheidet sich vom Mischrotor 1' des zweiten Ausführungsbeispiels der FIG. 6 bis 8 da-

durch, dass an einem der Mischarme 4 drei zusätzliche Mischzähne 22 vorhanden sind. Die Mischzähne 22 bilden eine Art Mischkamm, und springen von einer der Längsachse A bzw. der Rotationsachse des Mischrotors 1" zugewandten inneren Schmalseite S des Mischarms 4, in der Ansicht nach FIG. 9 des Rechts gelegenen Mischarms 4, in Richtung der Rotationsachse A, bzw. in Richtung des weiteren Mischarms 4 vor.

[0128] Am zweiten Mischarm 4 sind im vorliegenden Beispiel keine Mischzähne 22, oder ähnliche bzw. andere zusätzliche Mischorgane ausgebildet. Die am zweiten Mischarm 4 vorhandenen zusätzlichen Mischzähne 22 bilden insoweit asymmetrisch ausgebildete zusätzliche Mischorgane, die zum Zwecke einer ggf. verbesserten Durchmischung des zu mischenden Mischguts, beispielsweise einer, z.B. auf Trockenmörtel basierenden, Baustoffmischung.

[0129] Die Mischzähne 22 des Ausführungsbeispiels nach FIG. 9 sind in Richtung parallel zur Längsachse A des Mischrotors 1" betrachtet äquidistant zueinander angeordnet, und weisen, ebenfalls in Richtung der Längsachse A betrachtet, jeweils eine gleiche Breite auf. Andere Konfigurationen, insbesondere hinsichtlich Anzahl, Form, Anordnung, Geometrie und/oder Erstreckung, der zusätzlichen Mischorgane sind denkbar, und können beispielsweise in Abhängigkeit des jeweils beabsichtigten Mischzwecks und/oder der Eigenschaften des jeweiligen Mischguts gewählt bzw. angepasst werden.

[0130] Die Mischzähne 22 im Ausführungsbeispiel nach FIG. 9 weisen in radialer Richtung bezüglich der Längsachse A, bzw. der vorliegend damit zusammen fallenden Rotationsachse, eine Länge auf, die kleiner ist als der Abstand der inneren Schmalseite S des Mischarms 4 von der Rotationsachse. Andere Konfigurationen, insbesondere Längen, sind denkbar.

[0131] Die zusätzlichen Mischorgane 22 des dritten Ausführungsbeispiels sind einstückig mit dem Mischarm 4, und im vorliegenden Ausführungsbeispiel somit einstückig mit dem Grundkörper 19 ausgebildet, können in Varianten jedoch auch als separate Komponenten mit dem Grundkörper verbunden sein.

[0132] Im ersten Ausführungsbeispiel nach FIG. 1 bis 5 können in Varianten ebenfalls zusätzliche (nicht gezeigte) Mischorgane vorhanden sein, die beispielsweise einstückig mit einem jeweiligen Mischarm 4 ausgebildet und/oder am jeweiligen Mischarm 4 durch eine z.B. stoffschlüssige Verbindung angebracht sein können.

[0133] Im Ausführungsbeispiel der FIG. 9 können der Grundkörper 19 einschließlich aller weiteren Komponenten, insbesondere des Antriebsabschnitts 12, des Verbindungsstegs 20 und der zusätzlichen Mischorgane 22 aus einem (einzigen) flachprofilierten Flacherzeugnis bzw. Halbzeug, in einstückiger Ausbildung, d.h. in Form eines einzigen zusammenhängenden Werkstücks, hergestellt werden, was insbesondere mit herstellungstechnischen Vorteilen verbunden sein kann.

[0134] Wie weiter oben bereits beschrieben kann der in den Figuren gezeigte und mit Bezug zu den Figuren

beschriebene Mischrotor 1 bei einer Vorrichtung zur Herstellung von fließfähigen Baustoffmischungen, basierend auf Mörtel- oder Beton-basierten Gemischen, insbesondere Trockengemischen verwendet werden. Der Mischrotor 1 kann dabei beispielsweise in einer Mischkammer positioniert bzw. montiert, und über ein wie beschrieben ausgebildetes Antriebsfutter 14 mit einer außerhalb der Mischkammer gelegenen Antriebseinheit antriebstechnisch gekoppelt sein.

[0135] FIG. 10 und FIG. 11 zeigen einen Mischrotor 1''' eines vierten Ausführungsbeispiels in perspektivischer Darstellung bzw. in Draufsicht. Der Mischrotor 1''' des vierten Ausführungsbeispiels unterscheidet sich vom Mischrotor 1' des zweiten Ausführungsbeispiels der FIG. 6 und FIG. 7 insbesondere darin, dass die Mischarme 4 in Richtung einer für den Mischrotor 1''' vorgesehenen Rotationsrichtung U geneigt sind. Die Neigungswinkel W der beiden Mischarme 4 sind jeweils gleich, wobei ein jeweiliger Neigungswinkel definiert ist als der Zwischenwinkel zwischen der Mittelebene M1 des Antriebsschafts (2) und der Mittelebene M2 des jeweiligen Mischarms 4 gemessen in Richtung der Rotationsrichtung U.

[0136] Der Neigungswinkel W kann zwischen 0 und 90 Grad, beispielsweise zwischen 30 und 60 Grad betragen. Insbesondere bei den genannten Neigungswinkeln kann bei einer Neigung in Richtung der Rotationsrichtung U eine in Rotationsrichtung U weisende Mischfläche oder Prallfläche 23 umgesetzt werden, deren Normalenvektor zur Rotationsachse, korrespondierend im vorliegenden Fall zur Längsachse A des Mischrotors 4, hin geneigt ist. In anderen, nicht gezeigten Ausgestaltungen, kann der Normalenvektor der Prallfläche 23 von der Rotationsachse A weg geneigt sein.

[0137] Durch ein Anstellen der Misch oder Prallfläche 23 wie im Beispiel der FIG. 10 und FIG. 11 hin zur Rotationsachse A, d.h. durch eine Neigung der Mittelebenen M2 der Mischarme in Richtung der Rotationsrichtung U kann beispielsweise für Mörtel- oder Betongemische eine vorteilhafte Durchmischung erreicht werden.

[0138] Im Ausführungsbeispiel der FIG. 10 und FIG. 11 ist der Mischrotor 1''' einstückig aus einem flachprofilierten Material hergestellt, wobei die Mischarme 4 und der Antriebsschaft 2 im Bereich der Schultern 6 durch einen gekrümmten Verbindungsbereich 24 einstückig miteinander verbunden sind. Der gekrümmte Verbindungsbereich 24 kann beispielsweise erhalten werden indem die Mischarme 4 bei der Herstellung gegen den Antriebsschaft 2 gebogen werden. Der Biegeradius ist dabei vorzugsweise derart gewählt, dass eine Rissbildung im Material der Schulter 6 bzw. des gekrümmten Verbindungsbereichs 24 vermieden ist.

[0139] Aus FIG. 1 bis FIG. 11 lässt sich insbesondere auch ein mögliches Verfahren zur Herstellung des Mischrotors 1 ableiten, wobei das Verfahren die weiter oben beschriebenen Verfahrensschritte aufweisen kann. Wegen Einzelheiten wird auf die obigen Ausführungen verwiesen.

[0140] Aus der Beschreibung der Figuren folgt insbesondere, dass die Verwendung eines flachprofilierten, im Querschnitt insbesondere rechteckigen, Materialabschnitts als Antriebsschaft 2 für einen Mischrotor 1 zur Mischung fließfähiger Baustoffe, insbesondere basierend auf Mörtel- oder Beton-Gemischen, von besonderem Vorteil ist, denn es können beispielsweise eine vergleichsweise einfache und kostengünstige Herstellung bei gleichzeitig vergleichsweise hoher mechanischer Stabilität des Mischrotors 1 erreicht werden.

[0141] Insgesamt zeigt sich aus der obigen Beschreibung, dass die hierin vorgeschlagene Lösung die Umsetzung eines neuen und vorteilhaften Mischrotors zur Mischung von Baustoffen und Baustoffgemischen ermöglicht. Insbesondere können etwaige Mischrotoren vergleichsweise kostengünstig und/oder mit vergleichsweise geringem Herstellungsaufwand hergestellt werden, wobei die Mischrotoren dennoch ausreichend mechanisch stabil ausgeführt werden können.

Bezugszeichenliste

[0142]

25	1, 1', 1'', 1'''	Mischrotor
	2	Antriebsschaft
	3	Mischeinheit
	4	Mischarm
	5	Fügebereich
30	6	Schulter
	7	erstes längsseitiges Ende
	8	längsseitiger Fügeabschnitt
	9	stirnseitiger Fügeabschnitt
	10	Kopplungselement
35	11	zweites längsseitiges Ende
	12	Antriebsabschnitt
	13	Mischwendel
	14	Antriebsfutter
	15	Antriebssegment
40	16	Einführtrichter
	17	Vertiefung
	18	Schulterabschnitt
	19	Grundkörper
	20	Verbindungssteg
45	21	Schutzgas-Hartauftragsschweißung
	22	Mischzahn
	23	Prallfläche
	24	gekrümmter Verbindungsbereich
50	A	Längsachse
	D	Dicke
	B	Breite
	M1, M2	Mittelebenen
	R	Drehachse
55	S	Schmalseite
	U	Rotationsrichtung
	W	Neigungswinkel

Patentansprüche

1. Mischrotor (1) zur Mischung fließfähiger Baustoffe, basierend insbesondere auf Mörtel- oder Betongemischen, umfassend einen zur Kopplung mit einem Antrieb, insbesondere einem Antriebsfutter (14), ausgebildeten Antriebsschaft (2) und eine mit dem Antriebsschaft (2) verbindungstechnisch gekoppelte Mischeinheit (3) mit zumindest einem Mischarm (4), wobei der Antriebsschaft (2) aus einem flachprofilierten Materialabschnitt gebildet ist, und wobei der zumindest eine Mischarm (4) mit einer an einem Ende des Antriebsschafts (2) ausgebildeten Schulter (6) verbunden ist, wobei die Schulter (6) einstückig mit dem flachprofilierten Materialabschnitt gebildet ist, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Schulter an einer Schmalseite des flachprofilierten Materialabschnitts vorspringt, wobei der Mischarm (4) über eine an der Schulter (6) ausgeführte stoffschlüssige Verbindung mit dem Antriebsschaft (2) verbunden ist.
2. Mischrotor (1) nach Anspruch 1, wobei der flachprofilierte Materialabschnitt aus einem flachprofilierten Halbzeug hergestellt ist, und/oder wobei der flachprofilierte Materialabschnitt über im Wesentlichen dessen gesamte axiale Erstreckung im Querschnitt als Rechteckprofil ausgebildet ist.
3. Mischrotor (1) nach Ansprüchen 1 oder 2, wobei der zumindest eine Mischarm (4) und/oder der Antriebsschaft (2), insbesondere die Schulter (6), in dem zur Verbindung von Mischarm (4) und Antriebsschaft (2) ausgebildeten Fügebereich (5) eine stufenförmige Ausnehmung aufweist/en, wobei der Mischarm (4) und der Antriebsschaft (2) im Bereich der Ausnehmung zueinander überlappend angeordnet und, vorzugsweise mittels eines Winkelstoßes (8, 9), miteinander verbunden sind.
4. Mischrotor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der zumindest eine Mischarm (4) an dem vom Antriebsschaft (2) abgewandten Ende (11) ein Kopplungselement (10) umfasst, wobei das Kopplungselement (10) dazu ausgebildet ist, den zumindest einen Mischarm (4) mit einem mit dem Antriebsschaft (2) gekoppelten weiteren Mischarm (4) verbindungstechnisch zu verbinden, wobei das Kopplungselement (10) optional flachprofiliert und/oder einstückig mit den Mischarmen (4) ausgebildet ist, und/oder wobei das Kopplungselement (10) einen Antriebsabschnitt (12) umfasst, welcher mit einer anzutreibenden Einheit, insbesondere Pumpe oder Mischeinheit, antriebstechnisch koppelbar ist, und/oder wobei das Kopplungselement (10) einen Lagerabschnitt zur drehbaren Lagerung des Mischrotors (1) an einem vom Antriebsschaft (2) abgewandten Ende (11) umfasst.
5. Mischrotor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Mischrotor (1) eine vorgegebene Rotationsrichtung (U) aufweist, zumindest ein Mischarm (4) aus einem flachprofilierten Materialabschnitt gebildet ist, und eine Mittelebene (M2) des aus einem flachprofilierten Materialabschnitt gebildeten Mischarms (4), insbesondere eines jeden Mischarms (4), in oder entgegen der Rotationsrichtung (u) geneigt ist, wobei ein Neigungswinkel (W) des Mischarms (4) vorzugsweise zwischen 0 Grad und 90 Grad liegt, weiter vorzugsweise zwischen 30 Grad und 60 Grad liegt.
6. Mischrotor nach Anspruch 5, wobei der Mischarm (4) über einen, eine parallel zur Längsachse (A) des Mischarms (4) verlaufende Krümmungsachse aufweisenden, gekrümmten Verbindungsbereich mit dem Antriebsschaft (2) verbunden ist, wobei der gekrümmte Verbindungsbereich vorzugsweise einstückig mit dem Antriebsschaft (2) und dem Mischarm (4) ausgebildet ist.
7. Mischrotor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, umfassend zwei parallel zueinander und parallel zum Antriebsschaft (2) ausgerichtete, Mischarme (4), die jeweils durch eine überlappende Winkelstoßverbindung (8, 9) am Antriebsschaft (2) befestigt.
8. Mischrotor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der zumindest eine Mischarm (4) an einem vom Antriebsschaft (2) abgewandten Ende (11), koaxial zur Längsachse (A) des Antriebsschafts (2) gelegen, ein Durchtriebsfutter (12) umfasst, welches dazu ausgebildet und eingerichtet ist, mit einer dem Mischrotor (1) in Richtung der Rotationsachse (A) des Mischrotors (1) nachgeschalteten Komponente antriebstechnisch gekoppelt zu werden, wobei das Durchtriebsfutter (12) bevorzugt an einem Verbindungssteg (10) ausgebildet ist, durch welchen zwei am Antriebsschaft (2) angebrachte Mischarme (4) miteinander verbunden sind.
9. Mischrotor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Mischeinheit (3) des Weiteren zumindest eine Mischwendel (13), bevorzugt helikal gewundene Mischwendel (13), umfasst, wobei die Mischwendel (13) vorzugsweise an dem zumindest einen Mischarm (4), insbesondere stoffschlüssig, angebracht ist, und wobei die zumindest eine Mischwendel (13) zur Rotationsachse (A) des Mischrotors (2) weiter bevorzugt im Wesentlichen koaxial angeordnet und ausgebildet ist.
10. Mischrotor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei der Antriebsschaft (2) an dem von der Mischeinheit (3) abgewandten stirnseitigen Ende (15) eine Krümmung, insbesondere eine konvexe

Krümmung, aufweist, welche zur gelenkigen Anlage an eine Komplementärkrümmung des Antriebsfutters (14) ausgebildet ist.

11. Mischrotor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei an dem zumindest einen Mischarm (4) zumindest ein sich vom Mischarm (4) erstreckender Mischfortsatz (22) ausgebildet ist, wobei der zumindest eine Mischfortsatz (22) optional zumindest einen sich radial zur Rotationsachse (A) des Mischrotors (1) erstreckenden Mischzahn (22), weiter optional mehrere in Form eines sich radial zur Rotationsachse erstreckenden Mischkamms ausgebildete Mischzähne (22), aufweist. 5 10 15
12. Mischrotor (1) nach Anspruch 11, wobei der zumindest eine Mischfortsatz (22) an einer der Rotationsachse (A) des Mischrotors (1) zugewandten Schmalseite (S) des Mischarms (4) ausgebildet ist und sich, zumindest teilweise, zwischen Schmalseite (S) und Rotationsachse (A) erstreckt. 20
13. Mischrotor nach Anspruch 12, wobei der zumindest eine Mischfortsatz (22) zumindest eines der folgenden Merkmale umfasst: 25
 - eine radiale Länge des Mischfortsatzes (22) ist gleich, und/oder kleiner als der Abstand zwischen der Schmalseite (S) des jeweiligen Mischarms und der Rotationsachse (A),
 - Mischzähne (22) weisen in Richtung parallel zur Längsachse (A) des Mischrotors (1) eine im Wesentlichen gleiche Breite auf, und/oder sind äquidistant zueinander angeordnet sind,der zumindest eine Mischfortsatz (22) ist bezüglich der Rotationsachse (A) des Mischrotors (1) als eine asymmetrische Struktur ausbildet. 30 35
14. Vorrichtung zur Herstellung einer fließfähigen Baustoffmischung, basierend auf Mörtel- oder Beton-basierten Gemischen, insbesondere Trockengemischen, umfassend ein Antriebsfutter (14) ausgebildet und eingerichtet zur, insbesondere lösbaren, antriebstechnischen Kopplung mit einem Antriebs-schaft (2) eines Mischrotors (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei das Antriebsfutter (14) eine zum flachprofilierten Querschnitt des Antriebs-schafts (2) komplementäre Ausnehmung (17) umfasst, die ausgebildet ist zur Aufnahme, und form-schlüssigen, antriebstechnischen Kopplung mit einem Ende (15) des Antriebsschafts (2), wobei der Boden der Ausnehmung (17) eine, bzw. die, Kom-plementärkrümmung aufweist, und enthaltend einen Mischrotor gemäß den Ansprüchen 1 bis 13. 40 45 50 55
15. Verfahren zur Herstellung eines Mischrotors (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 umfassend die

Schritte:

- Herstellen eines flachprofilierten, im Quer-schnitt insbesondere rechteckigen, Antriebs-schafts (2) aus einem flachprofilierten Halb-zeug, vorzugsweise hergestellt aus einer Eisen-legierung, insbesondere Stahl, Stahlblech; der-art, dass der Antriebsschaft (2) ein flachprofilier-tes Kopplungssegment (15) zur Kopplung an ein Antriebsfutter (14) umfasst, und der Antriebs-schaft (2) an dessen einem Ende ein mit dem Antriebsschaft (2) einstückig ausgebildete, und an dessen Schmalseite vorspringende, flach-profilierter Schulter (6) umfasst, durch welche Mischarm (4) und Antriebsschaft (2) miteinan-der verbunden sind; wobei
- der zumindest eine Mischarm (4) und Antriebs-schaft (2) als getrennte Komponenten herge-stellt werden, und wobei
- der zumindest eine Mischarm (4) und der An-triebsschaft (2) anhand der flachprofilierten Schulter (6) stoffschlüssig miteinander verbun-den werden.

Claims

1. Mixing rotor (1) for mixing flowable building materi-als, based in particular on mortar or concrete mix-tures, comprising a drive shaft (2) designed to be coupled to a drive, in particular a drive chuck (14), and a mixing unit (3) which is coupled to the drive shaft (2) in terms of connection technology and has at least one mixing arm (4), the drive shaft (2) being formed from a flat-profiled material portion and wherein the at least one mixing arm (4) is connected to a shoulder (6) formed at one end of the drive shaft (2), wherein the shoulder (6) is formed integrally with the flat-profiled material section, **characterized in that** the shoulder protrudes at a narrow side of the flat-profiled material section, wherein the mixing arm (4) is connected to the drive shaft (2) via a material-locking connection formed at the shoulder (6). 30 35
2. Mixing rotor (1) according to claim 1, wherein the flat-profiled material section is made of a flat-profiled semi-finished product, and/or wherein the flat-pro-filed material section is formed as a rectangular pro-file in cross-section over substantially its entire axial extent. 40 45 50
3. Mixing rotor (1) according to claims 1 or 2, wherein the at least one mixing arm (4) and/or the drive shaft (2), in particular the shoulder (6), has/have a step-shaped recess in the joining region (5) formed for connecting the mixing arm (4) and the drive shaft (2), wherein the mixing arm (4) and the drive shaft (2) are arranged overlapping one another 55

in the region of the recess and are connected to one another, preferably by means of an angular joint (8, 9).

4. Mixing rotor (1) according to one of claims 1 to 3, wherein the at least one mixing arm (4) comprises a coupling element (10) at the end (11) facing away from the drive shaft (2), wherein the coupling element (10) is designed to connect the at least one mixing arm (4) to a further mixing arm (4) coupled to the drive shaft (2) in terms of connection technology, wherein the coupling element (10) is optionally flat-profiled and/or formed integrally with the mixing arms (4), and/or wherein the coupling element (10) comprises a drive section (12) which can be coupled in terms of drive technology to a unit to be driven, in particular a pump or mixing unit, and/or wherein the coupling element (10) comprises a bearing section for rotatably mounting the mixing rotor (1) at an end (11) facing away from the drive shaft (2).
5. Mixing rotor (1) according to any one of claims 1 to 4, wherein the mixing rotor (1) has a predetermined direction of rotation (U), at least one mixing arm (4) is formed of a flat profiled material portion, and a center plane (M2) of the mixing arm (4) formed of a flat profiled material portion, in particular of each mixing arm (4), is inclined in or against the direction of rotation (u), wherein an angle of inclination (W) of the mixing arm (4) is preferably between 0 degrees and 90 degrees, further preferably between 30 degrees and 60 degrees.
6. Mixing rotor according to claim 5, wherein the mixing arm (4) is connected to the drive shaft (2) via a curved connecting region having an axis of curvature running parallel to the longitudinal axis (A) of the mixing arm (4), wherein the curved connecting region is preferably formed integrally with the drive shaft (2) and the mixing arm (4).
7. Mixing rotor (1) according to any one of claims 1 to 6, comprising two mixing arms (4) aligned parallel to each other and parallel to the drive shaft (2), each fixed to the drive shaft (2) by an overlapping angular butt joint (8, 9).
8. Mixing rotor (1) according to any one of claims 1 to 7, wherein the at least one mixing arm (4) comprises, at an end (11) remote from the drive shaft (2) and located coaxially with respect to the longitudinal axis (A) of the drive shaft (2), a drive-through chuck (12) which is designed and set up for being drivingly coupled to a component arranged downstream of the mixing rotor (1) in the direction of the axis of rotation (A) of the mixing rotor (1), wherein the drive-through chuck (12) is preferably formed on a connecting web (10), by means of which two mixing arms (4) mounted

on the drive shaft (2) are connected to one another.

9. Mixing rotor (1) according to any one of claims 1 to 8, wherein the mixing unit (3) further comprises at least one mixing coil (13), preferably a helically wound mixing coil (13), wherein the mixing coil (13) is preferably attached to the at least one mixing arm (4), in particular in a material-locking manner, and wherein the at least one mixing coil (13) is further preferably arranged and formed substantially coaxially to the axis of rotation (A) of the mixing rotor (1).
10. Mixing rotor (1) according to one of claims 1 to 9, wherein the drive shaft (2) has a curvature, in particular a convex curvature, at the end face (15) facing away from the mixing unit (3), which curvature is designed for articulated abutment against a complementary curvature of the drive chuck (14).
11. Mixing rotor (1) according to any one of claims 1 to 10, wherein at least one mixing extension (22) extending from the mixing arm (4) is formed on the at least one mixing arm (4), wherein the at least one mixing extension (22) optionally comprises at least one mixing tooth (22) extending radially to the axis of rotation (A) of the mixing rotor (1), and further optionally comprises a plurality of mixing teeth (22) formed in the form of a mixing comb extending radially to the axis of rotation.
12. Mixing rotor (1) according to claim 11, wherein the at least one mixing extension (22) is formed on a narrow side (S) of the mixing arm (4) facing the axis of rotation (A) of the mixing rotor (1) and extends, at least partially, between the narrow side (S) and the axis of rotation (A).
13. Mixing rotor (1) according to claim 12, wherein the at least one mixing extension (22) comprises at least one of the following features:
 - a radial length of the mixing extension (22) is equal to and/or smaller than the distance between the narrow side (S) of the respective mixing arm and the axis of rotation (A),
 - mixing teeth (22) have a substantially equal width in the direction parallel to the longitudinal axis (A) of the mixing rotor (1) and/or are arranged equidistantly to one another,
 the at least one mixing extension (22) is formed as an asymmetrical structure with respect to the axis of rotation (A) of the mixing rotor (1).
14. Apparatus for producing a flowable building material mixture based on mortar- or concrete-based mixtures, in particular dry mixtures, comprising a drive chuck (14) designed and set up for, in particular re-

leasable, drive-technical coupling with a drive shaft (2) of a mixing rotor (1) according to one of claims 1 to 13, wherein the drive chuck (14) comprises a recess (17) complementary to the flat-profiled cross-section of the drive shaft (2), which recess (17) is designed to receive and positively drive-couple with one end (15) of the drive shaft (2), wherein the bottom of the recess (17) has a, or respectively complementary curvature, and comprising a mixing rotor according to claims 1 to 13.

15. Method of manufacturing a mixing rotor (1) according to any one of claims 1 to 13 comprising the steps:

- producing a flat-profiled drive shaft (2), in particular rectangular in cross-section, from a flat-profiled semi-finished product, preferably produced from an iron alloy, in particular steel, sheet steel; in such a way that the drive shaft (2) comprises a flat-profiled coupling segment (15) for coupling to a drive chuck (14), and the drive shaft (2) comprises, at one end thereof, a flat-profiled shoulder (6) which is formed integrally with the drive shaft (2) and protrudes at the narrow side thereof and by means of which mixing arm (4) and drive shaft (2) are connected to each other; wherein
- the at least one mixing arm (4) and drive shaft (2) are manufactured as separate components, and wherein
- the at least one mixing arm (4) and the drive shaft (2) are joined to each other by means of the flat-profiled shoulder (6).

Revendications

1. Rotor mélangeur (1) pour mélanger des matériaux de construction fluides, basés en particulier sur des mélanges de mortier ou de béton, comprenant un arbre d'entraînement (2) conçu pour être couplé à un entraînement, en particulier un mandrin d'entraînement (14), et une unité de mélange (3) couplée à l'arbre d'entraînement (2) par une technique de liaison, avec au moins un bras de mélange (4), l'arbre d'entraînement (2) étant formé d'une section de matériau à profil plat, et le au moins un bras de mélange (4) étant relié à un épaulement (6) formé à une extrémité de l'arbre d'entraînement (2), l'épaulement (6) étant formé d'une seule pièce avec la section de matériau à profil plat, **caractérisé en ce que** l'épaulement fait saillie sur un côté étroit de la section de matériau à profil plat, le bras de mélange (4) étant relié à l'arbre d'entraînement (2) par une liaison par matière réalisée sur l'épaulement (6).
2. Rotor mélangeur (1) selon la revendication 1, dans lequel la section de matériau à profil plat est fabri-

quée à partir d'un produit semi-fini à profil plat, et/ou dans lequel la section de matériau à profil plat est réalisée en section transversale sous forme de profil rectangulaire sur essentiellement toute son extension axiale.

3. Rotor mélangeur (1) selon la revendication 1 ou 2, l'au moins un bras de mélange (4) et/ou l'arbre d'entraînement (2), en particulier l'épaulement (6), présente/nt un évidement en forme de gradin dans la zone d'assemblage (5) formée pour relier le bras de mélange (4) et l'arbre d'entraînement (2), le bras de mélange (4) et l'arbre d'entraînement (2) étant disposés de manière à se chevaucher l'un l'autre dans la zone de l'évidement et étant reliés entre eux, de préférence au moyen d'un joint angulaire (8, 9).
4. Rotor mélangeur (1) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel l'au moins un bras de mélange (4) comprend un élément de couplage (10) à l'extrémité (11) opposée à l'arbre d'entraînement (2), l'élément de couplage (10) étant conçu pour relier par technique de liaison l'au moins un bras de mélange (4) à un autre bras de mélange (4) couplé à l'arbre d'entraînement (2), l'élément de couplage (10) étant optionnellement profilé à plat et/ou réalisé d'une seule pièce avec les bras de mélange (4), et/ou l'élément de couplage (10) comprenant une section d'entraînement (12) qui peut être couplée en termes d'entraînement à une unité à entraîner, en particulier une pompe ou une unité de mélange, et/ou l'élément de couplage (10) comprenant une section de palier pour le montage rotatif du rotor mélangeur (1) à une extrémité (11) opposée à l'arbre d'entraînement (2).
5. Rotor mélangeur (1) selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le rotor mélangeur (1) présente une direction de rotation (U) prédéterminée, au moins un bras de mélange (4) est formé d'une portion de matériau à profil plat, et un plan médian (M2) du bras de mélange (4) formé d'une portion de matériau à profil plat, en particulier de chaque bras de mélange (4), est incliné dans la direction de rotation (u) ou dans la direction opposée, un angle d'inclinaison (W) du bras de mélange (4) étant de préférence compris entre 0 degré et 90 degrés, et étant de plus de préférence compris entre 30 degrés et 60 degrés.
6. Rotor mélangeur selon la revendication 5, dans lequel le bras de mélange (4) est relié à l'arbre d'entraînement (2) par une zone de liaison incurvée présentant un axe de courbure s'étendant parallèlement à l'axe longitudinal (A) du bras de mélange (4), la zone de liaison incurvée étant de préférence réalisée d'une seule pièce avec l'arbre d'entraînement (2) et le bras de mélange (4).
7. Rotor mélangeur (1) selon l'une des revendications

- 1 à 6, comprenant deux bras de mélange (4) orientés parallèlement l'un à l'autre et parallèlement à l'arbre d'entraînement (2), fixés chacun à l'arbre d'entraînement (2) par une liaison angulaire (8, 9) se chevauchant.
8. Rotor mélangeur (1) selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel l'au moins un bras de mélange (4) comprend, à une extrémité (11) opposée à l'arbre d'entraînement (2) et située coaxialement à l'axe longitudinal (A) de l'arbre d'entraînement (2), un mandrin de transmission (12) qui est conçu et agencé pour être couplé en entraînement avec un composant monté en aval du rotor mélangeur (1) dans la direction de l'axe de rotation (A) du rotor mélangeur (1), le mandrin de transmission (12) étant de préférence formé sur une barrette de liaison (10) par laquelle deux bras de mélange (4) montés sur l'arbre d'entraînement (2) sont reliés entre eux.
9. Rotor mélangeur (1) selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel l'unité de mélange (3) comprend en outre au moins une spire de mélange (13), de préférence une hélice de mélange (13) enroulée en hélice, dans lequel la spire de mélange (13) est de préférence montée sur l'au moins un bras de mélange (4), en particulier par liaison de matière, et dans lequel l'au moins une spire de mélange (13) est en outre de préférence disposée et réalisée essentiellement coaxialement à l'axe de rotation (A) du rotor mélangeur (1).
10. Rotor mélangeur (1) selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel l'arbre d'entraînement (2) présente, à l'extrémité frontale (15) opposée à l'unité de mélange (3), une courbure, notamment une courbure convexe, qui est configurée pour s'appliquer de manière articulée contre une courbure complémentaire du mandrin d'entraînement (14).
11. Rotor mélangeur (1) selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel au moins un prolongement de mélange (22) s'étendant depuis le bras de mélange (4) est formé sur l'au moins un bras de mélange (4), l'au moins un prolongement de mélange (22) présentant en option au moins une dent de mélange (22) s'étendant radialement par rapport à l'axe de rotation (A) du rotor mélangeur (1), en outre en option plusieurs dents de mélange (22) réalisées sous la forme d'un peigne de mélange s'étendant radialement par rapport à l'axe de rotation.
12. Rotor mélangeur (1) selon la revendication 11, dans lequel l'au moins un prolongement de mélange (22) est formé sur un petit côté (S) du bras de mélange (4) tourné vers l'axe de rotation (A) du rotor mélangeur (1) et s'étend, au moins partiellement, entre le petit côté (S) et l'axe de rotation (A).
13. Rotor mélangeur (1) selon la revendication 12, dans lequel l'au moins un prolongement de mélange (22) comprend au moins l'une des caractéristiques suivantes:
- une longueur radiale du prolongement de mélange (22) est égale, et/ou inférieure, à la distance entre le petit côté (S) du bras de mélange respectif et l'axe de rotation (A),
 - les dents de mélange (22) présentent une largeur sensiblement égale dans la direction parallèle à l'axe longitudinal (A) du rotor mélangeur (1), et/ou sont disposées à équidistance les unes des autres,
 - le au moins un prolongement de mélange (22) est formé comme une structure asymétrique par rapport à l'axe de rotation (A) du rotor mélangeur (1).
14. Dispositif pour la fabrication d'un mélange de matériaux de construction fluide, basé sur des mélanges à base de mortier ou de béton, en particulier des mélanges secs, comprenant un mandrin d'entraînement (14) conçu et agencé pour le couplage technique d'entraînement, en particulier amovible, avec un arbre d'entraînement (2) d'un rotor mélangeur (1) selon l'une des revendications 1 à 13, le mandrin d'entraînement (14) comprenant un évidement (17) complémentaire de la section transversale à profil plat de l'arbre d'entraînement (2), qui est conçu pour recevoir et accoupler par complémentarité de forme, selon une technique d'entraînement, une extrémité (15) de l'arbre d'entraînement (2), le fond de l'évidement (17) présentant une ou la courbure complémentaire, et contenant un rotor mélangeur (1) selon les revendications 1 à 13.
15. Procédé de fabrication d'un rotor mélangeur (1) selon l'une des revendications 1 à 13, comprenant les étapes consistant à:
- fabrication d'un arbre d'entraînement (2) à profil plat, en particulier de section rectangulaire, à partir d'un produit semi-fini à profil plat, de préférence fabriqué à partir d'un alliage de fer, en particulier de l'acier, de la tôle d'acier; de telle sorte que l'arbre d'entraînement (2) comprend un segment d'accouplement (15) à profil plat pour l'accouplement à un mandrin d'entraînement (14), et que l'arbre d'entraînement (2) comprend un segment d'accouplement (15) à profil plat pour l'accouplement à un mandrin d'entraînement (14), et l'arbre d'entraînement (2) comprend à l'une de ses extrémités un épaulement (6) à profil plat, réalisé d'une seule pièce avec l'arbre d'entraînement (2) et faisant saillie sur son côté étroit, par lequel le bras de mélange (4) et l'arbre d'entraînement (2) sont reliés entre

eux; où

- l'au moins un bras de mélange (4) et l'arbre d'entraînement (2) sont fabriqués en tant que composants séparés, et dans lequel

- le au moins un bras de mélange (4) et l'arbre d'entraînement (2) sont reliés entre eux par une liaison de matière à l'aide de l'épaulement (6) à profil plat.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

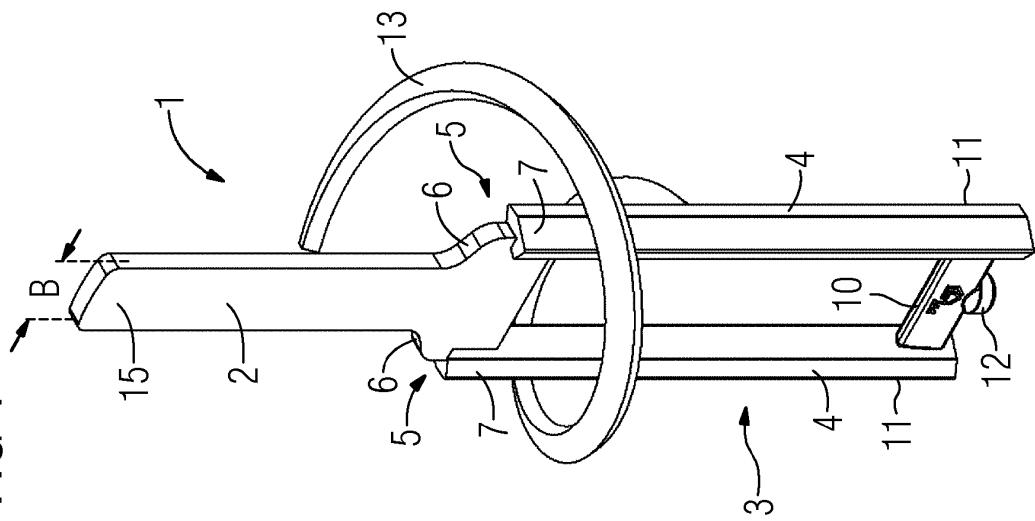


FIG 2

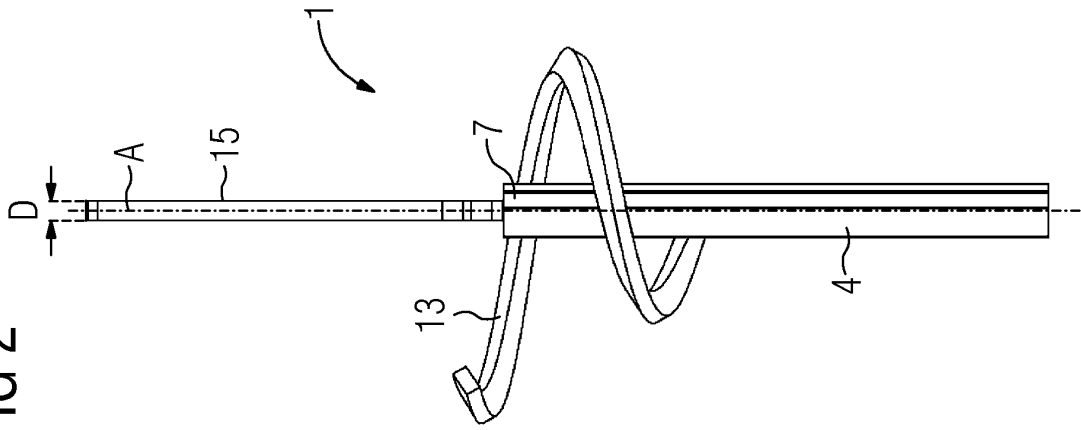


FIG 3

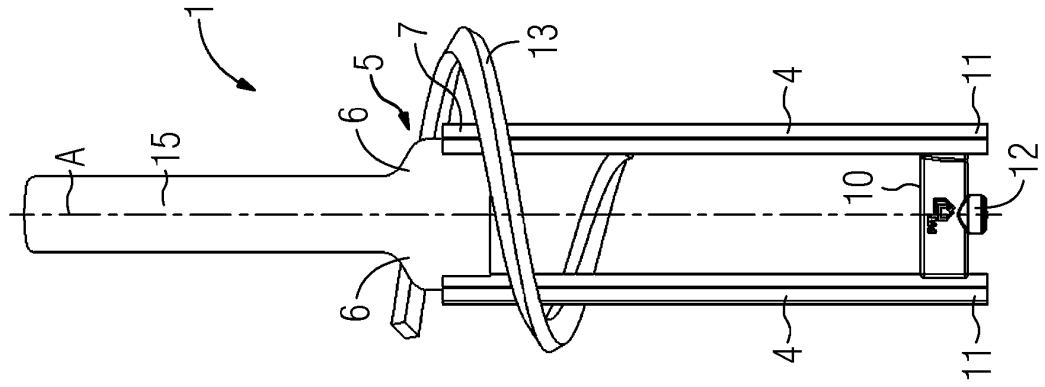


FIG 6

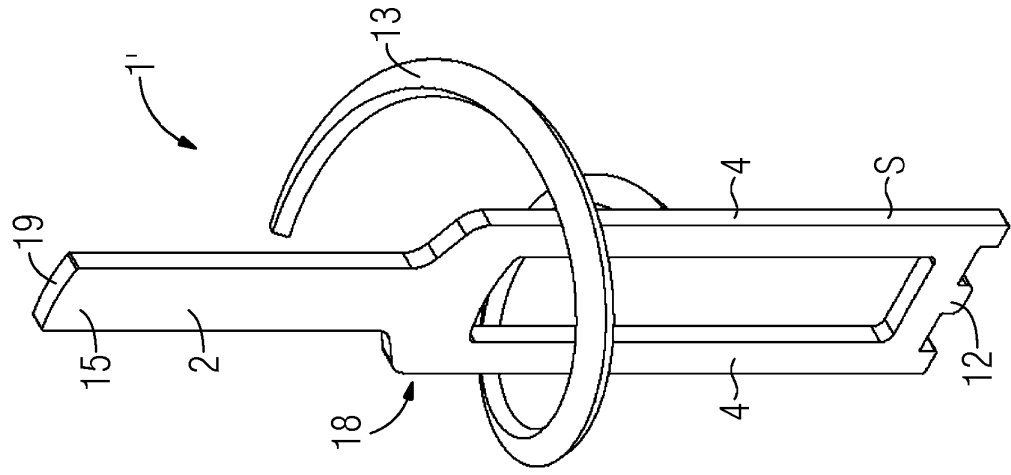


FIG 5

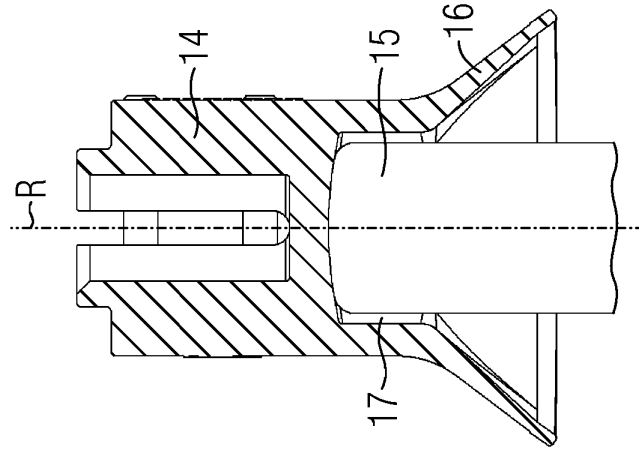


FIG 4

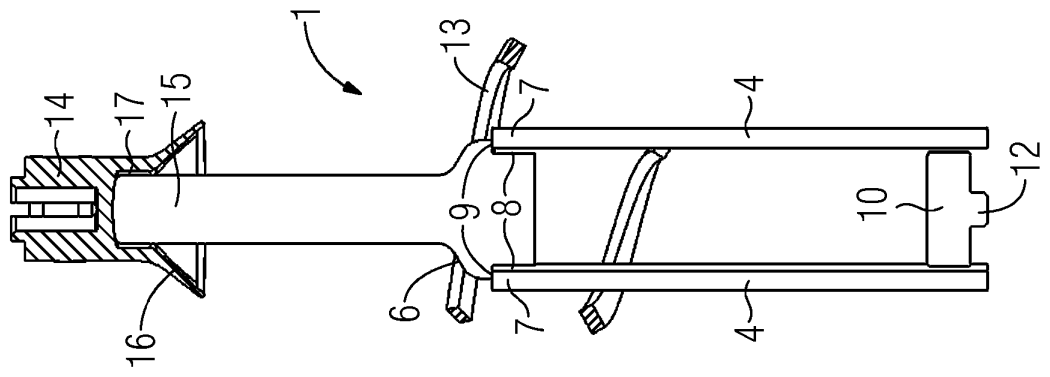


FIG 7

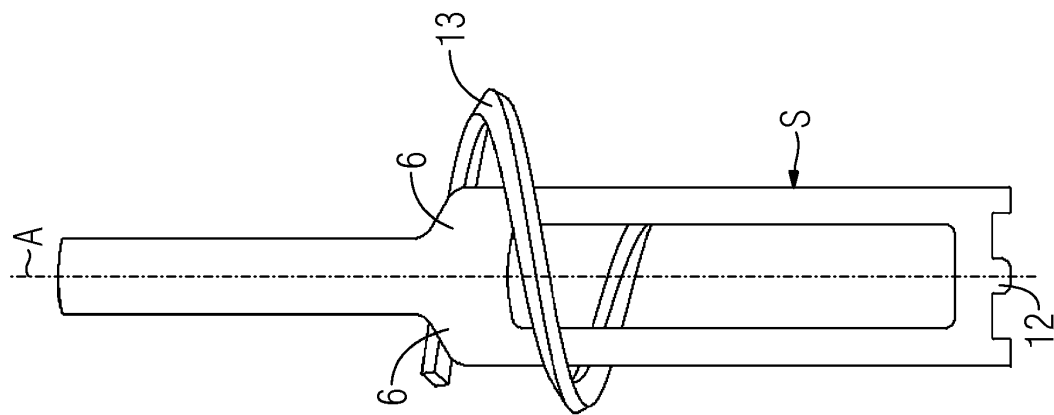


FIG 8

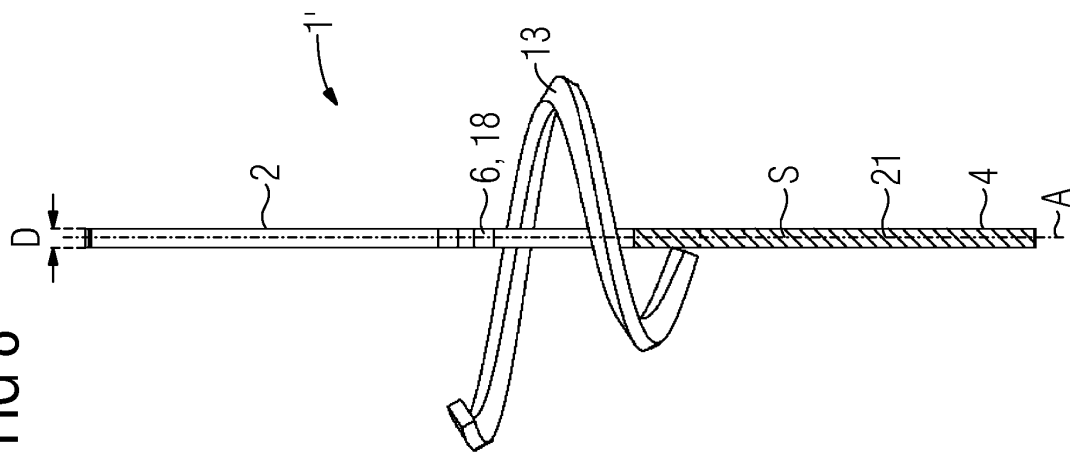


FIG 9

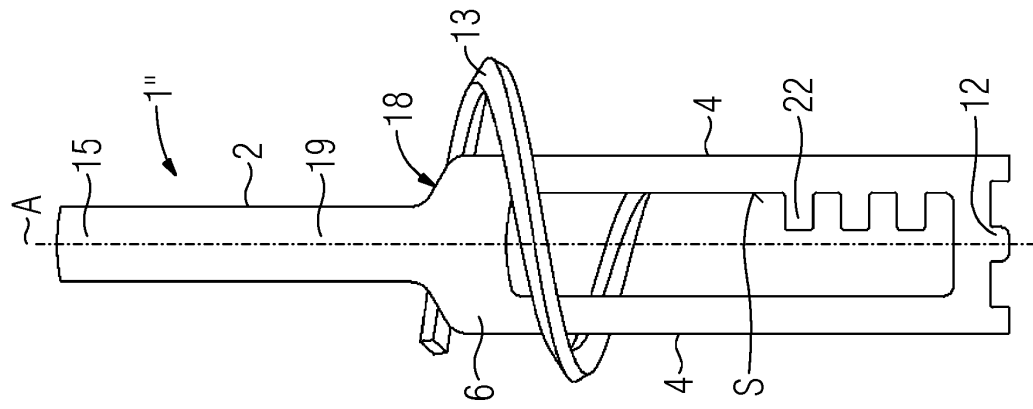


FIG 10

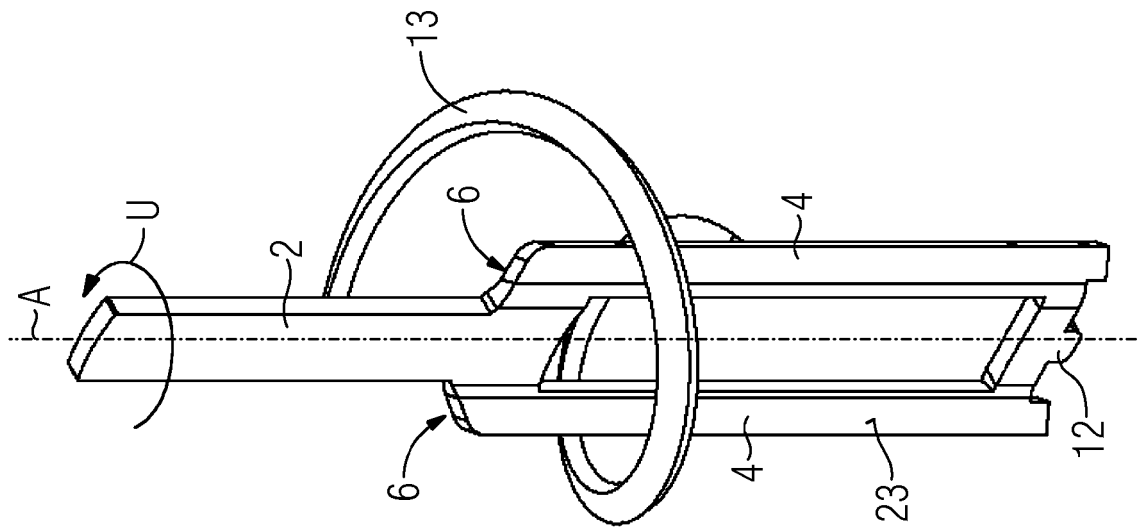
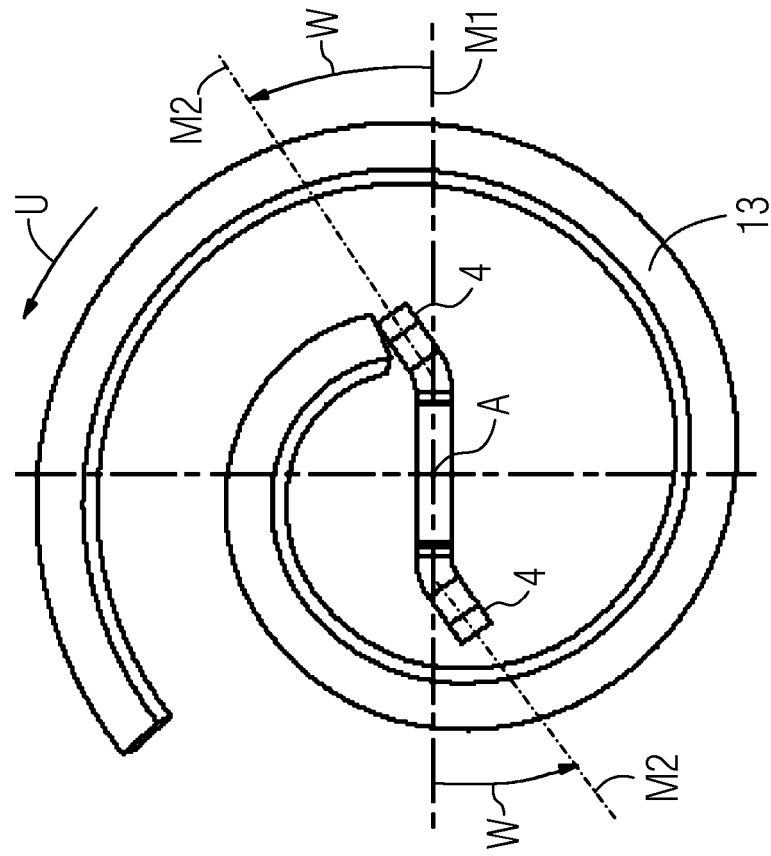


FIG 11



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 20209042 U1 [0002] [0003]
- DE 20209041 U1 [0002] [0003]
- DE 7329132 U [0003]
- DE 29707281 U1 [0004]