

(19)



(11)

EP 3 496 846 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.07.2026 Patentblatt 2026/28

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B01F 27/07 ^(2022.01) **B01F 27/072** ^(2022.01)
B01F 27/113 ^(2022.01) **B01F 35/00** ^(2022.01)

(21) Anmeldenummer: **17751742.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B01F 27/071; B01F 27/0726; B01F 27/113;
B01F 35/165

(22) Anmeldetag: **11.08.2017**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/070404

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/029332 (15.02.2018 Gazette 2018/07)

(54) RÜHRVORRICHTUNG UND VERFAHREN

AGITATOR DEVICE AND METHOD

DISPOSITIF AGITATEUR ET PROCÉDÉ

(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

- **KIKILLUS, Florian**
79664 Wehr (DE)
- **ROHN, Nicole**
79618 Rheinfelden (DE)
- **KASTNER, Bernd**
79585 Steinen (DE)

(30) Priorität: **12.08.2016 DE 102016115046**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.06.2019 Patentblatt 2019/25

(74) Vertreter: **Daub, Thomas**
Daub PartG mbB
Bahnhofstraße 5
88662 Überlingen (DE)

(73) Patentinhaber: **EKATO Rühr- und Mischtechnik GmbH**
79650 Schopfheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 664 155 EP-A1- 2 364 770
WO-A1-99/21647 CH-A5- 690 835
DE-A1- 19 859 511 GB-A- 199 708
US-A- 1 506 937 US-A- 1 898 628
US-A- 3 090 606 US-A- 4 054 272
US-A- 5 246 343 US-A- 5 951 162
US-A1- 2003 035 341 US-B1- 8 579 588

(72) Erfinder:

- **EICHE, Sammy**
79618 Rheinfelden (DE)
- **JUNG, Jochen**
79514 Lörrach (DE)

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).

EP 3 496 846 B1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rührvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Rührorgane mit einer Nabe und mit an die Nabe angeschweißten Trägerholmen, an welchen jeweils ein Rührblatt befestigt ist, bekannt. Die Nabe wird dabei an einer Antriebswelle eines Rührers befestigt. Ferner sind Rührorgane bekannt, bei welchen Rührblätter direkt an eine Nabe angeschweißt sind.

[0003] Des Weiteren ist aus der Druckschrift EP 2 364 770 A1 eine Rührvorrichtung bekannt, welche zur Vermeidung von Anbackungen von Material sowie einer verbesserten Mischwirkung durch Streben gelöst wird, welche Rührblätter mit einem Anbindungselement verbinden, wobei die Streben auch als ein eigenes Rührblatt fungieren.

[0004] Ferner offenbart die Druckschrift CH 690 835 A5 ein Rührwerk umfassend eine Welle und eine Trägereinheit mit zwei Holmen, wobei die Holme in radialer Richtung an dem Wellenteil befestigt sind.

[0005] Zudem ist bereits ein Verfahren ähnlich wie in Anspruch 8 definiert aus der Druckschrift US 1 506 937 A bekannt. Diese Druckschrift US 1 506 937 A offenbart eine Vorrichtung entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, eine gattungsgemäße Rührvorrichtung mit verbesserten Eigenschaften hinsichtlich einer Bauweise bereitzustellen. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 8 gelöst, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnommen werden können.

Vorteile der Erfindung

[0007] Die Erfindung geht aus von einer Rührvorrichtung mit zumindest einer Trägereinheit, die zumindest ein Anbindungselement zur lösbaren Anbindung an eine Antriebswelle und zumindest ein Holmelement zur Befestigung zumindest eines Rührblatts aufweist, wobei das Holmelement und das Anbindungselement einteilig miteinander verbunden sind.

[0008] Erfindungsgemäß weist das Holmelement zumindest einen Abschnitt mit einem zumindest im Wesentlichen viereckigen, vorteilhaft zumindest im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf.

[0009] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung kann eine vorteilhafte Bauweise erzielt werden. Ferner kann eine kostengünstig und/oder einfach zu fertigende Rührvorrichtung bereitgestellt werden. Weiterhin kann eine Rührvorrichtung bereitgestellt werden, die aus einem Blech geschnitten werden kann, wobei insbesondere eine Anzahl nötiger Schweißvorgänge reduziert

und/oder eine Festigkeit erhöht werden kann. Insbesondere können eine Nabe sowie Holme einer Rührvorrichtung aus einem gemeinsamen Werkstück gefertigt werden, wobei die Rührvorrichtung vorteilhaft nahtlos ausgebildet ist. Außerdem kann eine hohe Flexibilität hinsichtlich einer Anbindung eines Rührblatts erzielt werden. Insbesondere kann ein Rührblatt auf einfache Weise an einem Tragholm angebunden werden. Vorteilhaft kann bei einer Herstellung zumindest nahezu vollständig auf eine fräsende Bearbeitung verzichtet werden. Weiterhin kann ein Holm mit einer vorteilhaften Geometrie, insbesondere hinsichtlich einer einfachen Herstellung und/oder einer flexiblen und/oder einfachen Anbindung eines Rührblatts bereitgestellt werden.

[0010] Unter einer "Rührvorrichtung" soll insbesondere ein, insbesondere funktionstüchtiger, Bestandteil, insbesondere eine Konstruktions- und/oder Funktionskomponente, eines Rührgeräts, beispielsweise eines Mischers und/oder eines Rührwerks, insbesondere für ein Fluid, insbesondere mit einer maximalen Drehzahl von 500 rpm, vorteilhaft von 200 rpm, besonders vorteilhaft von 100 rpm, vorzugsweise von 50 rpm, verstanden werden. Insbesondere kann die Rührvorrichtung auch das gesamte Rührgerät umfassen. Vorteilhaft ist die Rührvorrichtung ein Bestandteil eines Rührorgans oder als ein Rührorgan ausgebildet. Besonders vorteilhaft ist die Rührvorrichtung dazu vorgesehen, um eine Rotationsachse rotiert zu werden, insbesondere bei einem Rühren. Vorzugsweise ist die Rührvorrichtung punktsymmetrisch, insbesondere bezüglich eines Mittelpunkts des Anbindungselements, ausgebildet. Besonders bevorzugt verläuft in einem montierten Zustand der Rührvorrichtung die Rotationsachse der Rührvorrichtung durch den Mittelpunkt des Anbindungselements. Vorteilhaft verläuft in einem montierten Zustand die Rotationsachse parallel zu einer Vertikalrichtung, insbesondere in einem Normalbetriebszustand des Rührgeräts, wobei die Vertikalrichtung vorzugsweise senkrecht zu einem Untergrund verläuft.

[0011] Vorzugsweise ist die Trägereinheit einteilig ausgebildet. Besonders bevorzugt ist die Trägereinheit wenigstens zu einem Großteil und insbesondere vollständig aus einem Metall ausgebildet, beispielsweise aus Stahl und/oder Edelstahl und/oder einer Legierung und/oder einem beliebigen anderen Metall wie beispielsweise Aluminium und/oder Titan. Es ist aber auch denkbar, dass die Rührereinheit wenigstens zu einem Großteil aus einem Kunststoff gefertigt ist. Ferner ist denkbar, dass die Rührereinheit eine, insbesondere zusätzliche, zumindest teilweise Beschichtung aufweist, beispielsweise mit einem Metalloxid und/oder einem, insbesondere korrosionsfesten, Polymer, und/oder gummiert ausgebildet ist. Unter dem Ausdruck "wenigstens zu einem Großteil" soll dabei insbesondere zumindest zu 55 %, vorteilhaft zumindest zu 65 %, vorzugsweise zumindest zu 75 %, besonders bevorzugt zumindest zu 85 % und besonders vorteilhaft zumindest zu 95 % verstanden werden. Vorzugsweise bilden das Anbindungselement beziehungsweise sämt-

liche Anbindungselemente der Trägereinheit sowie das Holmelement beziehungsweise sämtliche Holmelemente der Trägereinheit die Trägereinheit aus.

[0012] Vorteilhaft bildet das Anbindungselement einen Teil, insbesondere einen oberen Teil, einer Nabe aus. Besonders vorteilhaft ist das Anbindungselement wenigstens zu einem Großteil, insbesondere vollständig, aus einem Metall, beispielsweise aus Stahl und/oder aus Edelstahl, und/oder aus demselben Material wie die Trägereinheit ausgebildet. Es ist denkbar, dass die Trägereinheit mehrere vorteilhaft übereinander angeordnete Anbindungselemente, insbesondere mit sich entsprechenden Querschnitten, aufweist, die gemeinsam die Nabe ausbilden. Vorteilhaft ist das Holmelement wenigstens zu einem Großteil, insbesondere vollständig aus einem Metall, beispielsweise aus Stahl und/oder aus Edelstahl, und/oder aus demselben Material wie die Trägereinheit ausgebildet. Insbesondere ist das Holmelement länglich ausgebildet. Vorzugsweise ist das Holmelement gerade ausgebildet. Erfindungsgemäss ist das Holmelement stabartig ausgebildet. Insbesondere erstreckt sich das Holmelement, insbesondere eine Längsrichtung des Holmelements, ausgehend von einem Mittelpunkt des Anbindungselements insbesondere gerade in eine radiale Richtung der Rührvorrichtung. Vorzugsweise verläuft das Holmelement in einer Ebene, insbesondere in einer Ebene senkrecht zu der Rotationsachse. Insbesondere weist das Holmelement eine Längserstreckung auf, die zumindest 5 %, vorteilhaft zumindest 10 %, besonders vorteilhaft zumindest 20 % und bevorzugt zumindest 30 % einer maximalen Erstreckung, insbesondere einem Durchmesser, der Rührvorrichtung entspricht. Es ist auch denkbar, dass das Holmelement gebogen ausgebildet ist, wobei das Holmelement innerhalb der Ebene und/oder aus der Ebene heraus gekrümmt ausgebildet sein kann. Vorteilhaft weist das Holmelement zumindest einen Anbindungsbereich für das Rührblatt auf, wobei der Anbindungsbereich besonders vorteilhaft für ein Anschweißen und/oder ein Anschrauben und/oder ein Annieten und/oder ein einteiliges Verbinden und/oder ein anderes Verbinden mit dem Rührblatt vorgesehen ist. Vorzugsweise bildet das Holmelement einen Holm aus, an welchen ein Rührblatt anbindbar beziehungsweise angebunden ist. Insbesondere entspricht der Holm dem Holmelement. Es ist auch denkbar, dass die Trägereinheit eine Mehrzahl von vorteilhaft übereinander angeordneten Holmelementen, insbesondere mit sich entsprechenden Querschnitten, aufweist, die gemeinsam einen Holm ausbilden. Dabei kann die Trägereinheit eine Mehrzahl von Holmen aufweisen, die insbesondere jeweils von mehreren, vorzugsweise übereinander angeordneten Holmelementen ausgebildet werden. Unter "vorgesehen" soll insbesondere speziell ausgelegt und/oder ausgestattet verstanden werden. Darunter, dass ein Objekt zu einer bestimmten Funktion vorgesehen ist, soll insbesondere verstanden werden, dass das Objekt diese bestimmte Funktion in zumindest einem Anwendungs- und/oder Betriebszu-

stand erfüllt und/oder ausführt.

[0013] Unter "einteilig" soll insbesondere in einem Stück geformt verstanden werden. Vorzugsweise wird dieses eine Stück aus einem einzelnen Werkstück und/oder einem einzelnen Rohling und/oder einer Masse und/oder einem Guss, oder in einem Spritzgussverfahren, insbesondere einem Ein- und/oder Mehrkomponenten-Spritzgussverfahren, hergestellt. Beispielsweise ist denkbar dass die Trägereinheit als ein einzelnes Schmiedeteil fertigbar ausgebildet ist. Es ist auch denkbar, dass die Trägereinheit als ein Gussteil ausgebildet ist.

[0014] Unter einem "zumindest im Wesentlichen viereckigen/rechteckigen Querschnitt" eines Objekts soll dabei insbesondere verstanden werden, dass für wenigstens 60 %, vorteilhaft für wenigstens 70 %, besonders vorteilhaft für wenigstens 80 % und bevorzugt für wenigstens 90 % aller Querschnitte des Objekts entlang zumindest einer Richtung ein Flächeninhalt einer Differenzfläche des Querschnitts und eines kleinsten den Querschnitt umgebenden, vorteilhaft nichtüberschlagenen Vierecks/Rechtecks maximal 30 %, vorteilhaft maximal 20 %, besonders vorteilhaft maximal 10 %, bevorzugt maximal 5 % und besonders vorteilhaft maximal 3 % des Flächeninhalts des Vierecks/Rechtecks beträgt.

[0015] Vorzugsweise ist der Abschnitt quaderartig ausgebildet. Besonders bevorzugt umfasst der Abschnitt wenigstens einen Großteil des Holmelements und insbesondere das gesamte Holmelement. Vorteilhaft ist das Holmelement rechteckig. "Rechteckig" soll dabei grundsätzlich auch geometrische Formen umfassen, die Rechtecken mit abgerundeten und/oder abgeschrägten Ecken entsprechen. Besonders vorteilhaft ist das Holmelement quaderartig ausgebildet, wobei insbesondere ebenfalls abgerundete und/oder gefaste Kanten denkbar sind. Durch eine Abrundung oder eine entsprechende Fase kann insbesondere eine Kerbwirkung reduziert werden.

[0016] Das Holmelement kann auch einen Querschnitt aufweisen, der von einem Rechteck verschieden ist. Insbesondere kann der Querschnitt ein von einem Rechteck verschiedenes Viereck sein, wie beispielsweise ein Parallelogramm mit von 90° verschiedenen Innenwinkeln oder ein Trapez oder ein beliebiges, vorteilhaft nicht-überschlagenes Viereck.

[0017] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Holmelement und das Anbindungselement in einem gemeinsamen Verbindungsbereich insbesondere in einer Betrachtung senkrecht zu der Rotationsachse, eine zumindest im Wesentlichen identische Materialdicke aufweisen. Insbesondere entspricht in dem Verbindungsbereich eine Materialdicke des Holmelements einer Materialdicke des Anbindungselements. Vorteilhaft weisen das Holmelement und das Anbindungselement in dem Verbindungsbereich entlang der Rotationsachse eine zumindest im Wesentlichen identische Erstreckung auf. Vorteilhaft geht das Anbindungselement nahtlos in das Holmelement über. Besonders vorteilhaft weist das Anbindungselement, insbeson-

dere in einer Betrachtung senkrecht zu der Rotationsachse, eine zumindest im Wesentlichen konstante Materialdicke auf. Vorzugsweise entspricht die Materialdicke des Anbindungselements einer Materialdicke des Abschnitts des Holmelements, der einen zumindest im Wesentlichen viereckigen Querschnitt aufweist. Unter "zumindest im Wesentlichen" soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass eine Abweichung von einem vorgegebenen Wert insbesondere weniger als 15 %, vorzugsweise weniger als 10 % und besonders bevorzugt weniger als 5 % des vorgegebenen Werts entspricht. Hierdurch kann eine einfach zu fertigende Geometrie bereitgestellt werden. Ferner kann hierdurch eine hohe Belastbarkeit, insbesondere einer Verbindung zwischen einer Nabe und einem Holm, erzielt werden.

[0018] Das Anbindungselement und das Holmelement sind aus einem gemeinsamen plattenartigen Werkstück, insbesondere einem Blech oder einer Platte, vorteilhaft einem Metallblech oder einer Metallplatte hergestellt. Das plattenartige Werkstück weist insbesondere dasselbe Material auf wie die Trägereinheit und kann beispielsweise auch zumindest teilweise, insbesondere vollständig, aus einem Kunststoff oder einem Verbundmaterial ausgebildet sein. Vorteilhaft ist die gesamte Trägereinheit aus dem plattenartigen Werkstück hergestellt. Besonders vorteilhaft sind das Holmelement und das Anbindungselement, vorteilhaft die gesamte Trägereinheit oder zumindest ein entsprechender Rohling als ein gemeinsames Flachteil ausgebildet, beispielsweise als ein Schnittflachteil oder als ein Stanzflachteil. Hierdurch kann vorteilhaft eine kostengünstige Herstellbarkeit erzielt werden. Ferner kann hierdurch eine hohe Flexibilität hinsichtlich verwendbarer Herstellungsverfahren und/oder verwendbarer Materialien erzielt werden.

[0019] Das Anbindungselement bildet zumindest einen Anbindungsflansch aus, der zur lösbaren Anbindung an einen Wellenflansch, insbesondere einen Wellenflansch der Antriebswelle, vorgesehen ist. Erfindungsgemäß ist der Anbindungsflansch dazu vorgesehen, an einen Wellenflansch angeschraubt zu werden. Vorteilhaft weist das Anbindungselement eine insbesondere zylinderförmige Ausnehmung auf, welche der Anbindungsflansch vorteilhaft umgibt. Besonders vorteilhaft verläuft in einem montierten Zustand die Rotationsachse durch die Ausnehmung. Hierdurch können vorteilhafte Eigenschaften hinsichtlich einer Montierbarkeit und/oder einer einfachen Wartung und/oder einer Möglichkeit eines flexiblen Umbaus erzielt werden.

[0020] Es ist denkbar, dass eine Verbindung zwischen dem Anbindungselement und der Antriebswelle zumindest eine Kraftschraube und/oder zumindest eine Passfederverbindung umfasst. Es ist auch denkbar, dass das Anbindungselement dazu vorgesehen ist, mittels zumindest einer Klemmverbindung mit der Antriebswelle verbunden zu werden. Alternativ oder zusätzlich ist denkbar, dass das Anbindungselement an die Antriebswelle angeklebt ist. Ferner sind selbstverständlich weitere, einem

Fachmann geeignet erscheinende Verbindungsvarianten denkbar.

[0021] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Holmelement in zumindest eine Richtung einen sich verjüngenden Querschnitt aufweist. Insbesondere verjüngt sich der Querschnitt des Holmelements in einer vorteilhaft radial verlaufenden Richtung weg von dem Anbindungselement. Vorteilhaft weist das Holmelement zumindest einen ersten Abschnitt mit einem konstanten, insbesondere zumindest im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf, der besonders vorteilhaft an das Anbindungselement angrenzt. Besonders vorteilhaft weist das Holmelement zumindest einen zweiten Abschnitt mit einem, insbesondere zumindest im Wesentlichen rechteckigen, sich verjüngenden Querschnitt auf. Es ist denkbar, dass der erste Abschnitt und der zweite Abschnitt aneinander angrenzen. Vorzugsweise weist das Holmelement zumindest einen dritten Abschnitt mit einem insbesondere zumindest im Wesentlichen rechteckigen konstanten Querschnitt auf, der kleiner ist als ein Querschnitt des ersten Abschnitts. Es ist denkbar, dass der zweite Abschnitt und der dritte Abschnitt aneinander angrenzen. Hierdurch kann vorteilhaft eine Geometrie einer Belastung angepasst werden. Insbesondere kann hierdurch eine flexibel an eine entsprechende Anforderung anpassbare Geometrie bereitgestellt werden.

[0022] Ferner wird vorgeschlagen, dass das Holmelement zumindest abschnittsweise tordiert ausgebildet ist, beispielsweise um einen Winkel von wenigstens 5° oder von wenigstens 10° oder von wenigstens 15° oder von wenigstens 20° oder von wenigstens 30° oder von wenigstens 45° oder von wenigstens 60° oder von wenigstens 75° oder um einen größeren Winkel. Insbesondere ist das Holmelement zumindest abschnittsweise in sich verdreht. Vorteilhaft weist das Holmelement zumindest einen ersten Abschnitt auf, der bezüglich des Anbindungselements gerade ausgerichtet ist. Besonders vorteilhaft weist das Holmelement zumindest einen zweiten Abschnitt auf, der bezüglich des Anbindungselements verkippt angeordnet ist. Vorzugsweise ist der zweite, verkippte Abschnitt zu einer Befestigung des Rührblatts vorgesehen, sodass dieses vorteilhaft bei einem Rühren bezüglich einer Rührrichtung angestellt ausgerichtet ist. Besonders bevorzugt ist ein dem Holmelement gegenüberliegend angeordnetes weiteres Holmelement der Trägereinheit in eine entgegengesetzte Richtung, insbesondere um denselben Winkel tordiert ausgebildet. Vorzugsweise ist der Holm durch ein Ausschneiden/Aussstanzen aus dem plattenartigen Werkstück und ein anschließendes Tordieren herstellbar ausgebildet. Hierdurch kann vorteilhaft ein Anstellwinkel eines Rührblatts auf einfache und/oder kostengünstige und/oder variable Weise angepasst werden.

[0023] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die Rührvorrichtung zumindest ein Rührblatt umfasst, das mit dem Holmelement verbunden ist. Besonders bevorzugt umfasst die Trägereinheit zumindest ein, insbesondere

dem Holmelement gegenüberliegend angeordnetes, zweites Holmelement. Vorteilhaft umfasst die Rührvorrichtung zumindest ein an dem zweiten Holmelement befestigtes weiteres Rührblatt. Bevorzugt umfasst die Rührvorrichtung je Holmelement zumindest ein, vorteilhaft genau ein an dem entsprechenden Holmelement befestigtes Rührblatt. Besonders bevorzugt umfasst die Trägereinheit genau zwei Holmelemente und die Rührvorrichtung genau zwei Rührblätter, die vorteilhaft an jeweils einem der Holmelemente befestigt sind. Es ist denkbar, dass die Rührvorrichtung eine Mehrzahl von insbesondere übereinander angeordneten Trägereinheiten aufweist. Eine Rührvorrichtung mit einer Gesamtzahl von $N/2$ Trägereinheiten mit jeweils zwei Rührblättern umfassen, die besonders vorteilhaft in gleichen Winkeln zueinander angeordnet sind, beispielsweise in Winkeln von $720^\circ/N$, wobei die Rührblätter insbesondere in diesem Fall in einer Betrachtung parallel zu der Rotationsachse auf einem Kreis vorzugsweise in regelmäßigen Abständen angeordnet sind. Insbesondere im Fall eines Stapels mehrerer Trägereinheiten sind untere Trägereinheiten derart ausgebildet, dass sie in einem mittleren Bereich, insbesondere in einem Bereich ihres jeweiligen Anbindungselements, an einer jeweils darüber angeordneten Trägereinheit und/oder an der Antriebswelle befestigt und/oder befestigbar sind. Es ist aber auch denkbar, dass die Trägereinheit drei oder vier oder fünf oder sechs oder mehr Holmelemente und vorteilhaft eine entsprechende Anzahl an Rührblättern umfasst. Hierdurch kann eine einfach zu fertigende Geometrie bereitgestellt werden. Ferner können hierdurch Eigenschaften hinsichtlich eines Rührens an einen Bedarf angepasst werden.

[0024] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Rührblatt entlang einer Längsseite des Holmelements mit diesem verbunden ist. Insbesondere ist das Rührblatt entlang seiner vorderen Längsseite mit dem Holmelement verbunden. Das Rührblatt kann an das Holmelement angeschweißt und/oder angeschraubt und/oder angeklebt und/oder auf eine andere Weise mit diesem verbunden sein. Vorzugsweise weist das Rührblatt zumindest eine insbesondere L-förmige Außenkontur auf, in deren Bereich es mit dem Holmelement verbunden ist. Dabei ist insbesondere denkbar, dass die Außenkontur L-artig ist, wobei Schenkel des gedachten "L" einen von 90° verschiedenen Winkel einschließen, beispielsweise einen, insbesondere erheblich, kleineren Winkel wie beispielsweise 75° oder 60° oder 45° oder einen, insbesondere erheblich, größeren Winkel wie beispielsweise 105° oder 120° oder 150° . Besonders vorteilhaft verläuft ein längerer Abschnitt der Außenkontur zumindest im Wesentlichen parallel zu einer Hauptstreckungsrichtung des Holmelements. Insbesondere liegt der längere Abschnitt der Außenkontur, vorzugsweise über seine gesamte Länge, an der Längsseite des Holmelements an. Unter "zumindest im Wesentlichen parallel" soll hier insbeson-

dere eine Ausrichtung einer Richtung relativ zu einer Bezugsrichtung, insbesondere in einer Ebene, verstanden werden, wobei die Richtung gegenüber der Bezugsrichtung eine Abweichung insbesondere kleiner als 8° , vorteilhaft kleiner als 5° und besonders vorteilhaft kleiner als 2° aufweist. Unter einer "Hauptstreckungsrichtung" eines Objekts soll dabei insbesondere eine Richtung verstanden werden, welche parallel zu einer längsten Kante eines kleinsten gedachten Quaders verläuft, welcher das Objekt gerade noch vollständig umschließt. Hierdurch kann vorteilhaft eine hohe Belastbarkeit einer Rührblattanbindung erzielt werden.

[0025] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass eine Vorderkante des Rührblatts zumindest abschnittsweise bündig mit zumindest einer Kante des Holmelements abschließt. Vorzugsweise erstreckt sich die Vorderkante ausgehend von einer Stirnseite des Holmelements in eine dem Anbindungselement abgewandte Richtung und insbesondere parallel zu einer Hauptstreckungsrichtung des Holmelements. Besonders bevorzugt bildet die Vorderkante des Rührblatts eine Verlängerung der Kante des Holmelements aus. Vorteilhaft ist die Vorderkante dazu vorgesehen, bei einem Rühren in Rührrichtung vorne angeordnet zu sein. Hierdurch kann vorteilhaft ein günstiges Rührverhalten erzielt werden.

[0026] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Rührblatt und das Holmelement an einer Stirnseite des Holmelements miteinander verbunden sind. Insbesondere liegt das Rührblatt mit einem kürzeren Abschnitt der insbesondere L-förmigen Außenkontur, vorzugsweise über dessen gesamte Länge, an der Stirnseite des Holmelements an. Vorzugsweise ist das Rührblatt entlang der Außenkontur mit dem Holmelement verbunden. Besonders bevorzugt ist das Rührblatt entlang seiner Außenkontur an das Holmelement angeschweißt, insbesondere entlang der gesamten Länge der Außenkontur. Hierdurch kann vorteilhaft eine hohe Biegesteifigkeit einer Rührblattanbindung erzielt werden.

[0027] Alternativ oder zusätzlich wird vorgeschlagen, dass das Holmelement und das Rührblatt einteilig miteinander verbunden sind. Insbesondere sind das Holmelement und das Rührblatt aus einem gemeinsamen, vorzugsweise plattenartigen Werkstück gefertigt, wobei das Rührblatt vorteilhaft relativ zu dem Holmelement aus einer Ebene herausgebogen ausgebildet ist. Vorteilhaft entspricht eine Materialdicke des Rührblatts zumindest im Wesentlichen einer Materialdicke des Holmelements. Es ist denkbar, dass die Trägereinheit oberhalb und/oder unterhalb des Holmelements vorteilhaft plattenartige und/oder flache Verstärkungselemente aufweist, die insbesondere parallel zu einer Hauptstreckungsrichtung des Holmelements angeordnet und/oder mit diesem verbunden sind. Ferner ist denkbar, dass die gesamte Rührvorrichtung aus einem einzigen plattenartigen Werkstück gefertigt ist, aus welchem insbesondere das Anbindungselement, das Holmelement und das Rührblatt be-

ziehungsweise sämtliche Holmelemente sowie sämtliche Rührblätter der Rührvorrichtung ausgeschnitten oder ausgestanzt werden. Hierdurch kann vorteilhaft eine einfache und/oder schnelle und/oder kosteneffiziente Herstellbarkeit erzielt werden.

[0028] Vorzugsweise ist zumindest ein Teil der Trägereinheit, insbesondere die gesamte Trägereinheit, von einer Schichtstruktur mit wenigstens zwei Blechen gebildet. Beispielsweise können mehrere Bleche übereinanderliegend und insbesondere miteinander verbunden angeordnet sein und insbesondere die gesamte Trägereinheit ausbilden. Beispielsweise kann die Trägereinheit ein Zentralblech umfassen, welches das Holmelement und das Anbindungselement ausbildet. Ferner kann die Trägereinheit zumindest ein Verstärkungsblech umfassen, welches das Zentralblech verstärkt, vorzugsweise in einem Bereich des Anbindungselements und/oder in einem Bereich des Holmelements und insbesondere plan auf dem Zentralblech aufliegt und/oder über und/oder unter diesem angeordnet ist. Grundsätzlich sind auch mehrere Zentralbleche und/oder mehrere Verstärkungsbleche denkbar. So ist beispielsweise denkbar, dass die Trägereinheit nach Art einer Sperrholzplatte aus einer Mehrzahl von parallel angeordneten Blechen aufgebaut ist. Auftretende Kanten können dabei abgerundet oder gefast sein. Ferner können schräge Flächen von mehreren schräg übereinander angeordneten Blechen mit insbesondere abgeschrägten Kanten gebildet sein. Hierdurch kann vorteilhaft eine hohe Flexibilität hinsichtlich einer Bauweise erzielt werden. Ferner können hierdurch einfache und/oder kostengünstige Herstellungsverfahren zur Herstellung einer Rührvorrichtung verwendet werden.

[0029] Vorteilhafte Eigenschaften hinsichtlich einer Bauweise und insbesondere einer kostengünstigen Herstellbarkeit können mit einem Rührgerät mit zumindest einer erfindungsgemäßen Rührvorrichtung erzielt werden.

[0030] Ferner geht die Erfindung aus von einem Verfahren zur Herstellung einer Rührvorrichtung, und zwar der zuvor genannten Rührvorrichtung, mit zumindest einer Trägereinheit, die zumindest ein Anbindungselement zur Anbindung an eine Antriebswelle und zumindest ein Holmelement zur Befestigung zumindest eines Rührblatts aufweist, wobei das Anbindungselement und das Holmelement aus einem gemeinsamen plattenartigen Werkstück hergestellt werden, und wobei das Anbindungselement zumindest als ein Anbindungsflansch ausgebildet wird, der zur Anbindung an einen Wellenflansch vorgesehen ist.

[0031] Durch ein erfindungsgemäßes Verfahren können vorteilhafte Eigenschaften hinsichtlich einer fertigungstechnisch günstigen Herstellung erzielt werden. Ferner kann eine kostengünstig und/oder einfach zu fertigende Rührvorrichtung bereitgestellt werden. Weiterhin kann eine Rührvorrichtung bereitgestellt werden, die aus einem Blech geschnitten werden kann, wobei insbesondere eine Anzahl nötiger Schweißvorgänge re-

duziert und/oder eine Festigkeit erhöht werden kann. Insbesondere können eine Nabe sowie Holme einer Rührvorrichtung aus einem gemeinsamen Werkstück gefertigt werden, wobei die Rührvorrichtung vorteilhaft nahtlos ausgebildet ist. Außerdem kann eine hohe Flexibilität hinsichtlich einer Anbindung eines Rührblatts erzielt werden. Insbesondere kann ein Rührblatt auf einfache Weise an einen Tragholm angebunden werden. Vorteilhaft kann bei einer Herstellung zumindest nahezu vollständig auf eine fräsende Bearbeitung verzichtet werden. Weiterhin kann ein Holm mit einer vorteilhaften Geometrie, insbesondere hinsichtlich einer einfachen Herstellung und/oder einer flexiblen und/oder einfachen Anbindung eines Rührblatts bereitgestellt werden.

[0032] Vorzugsweise wird die gesamte Trägereinheit aus dem plattenartigen Werkstück hergestellt. Besonders bevorzugt wird ein Trägereinheitsrohling aus dem plattenartigen Werkstück ausgeschnitten oder ausgestanzt und vorteilhaft anschließend bearbeitet, indem beispielsweise Kanten angefast und/oder abgerundet werden. Ferner wird beispielsweise die Ausnehmung im Bereich des Anbindungsflanschs des Anbindungselements ausgeschnitten oder ausgestanzt. Vorteilhaft findet ein Ausschneiden mittels eines Ausbrennens statt, wodurch insbesondere eine Notwendigkeit einer Kantenbearbeitung und/oder eine Notwendigkeit einer fräsenden Bearbeitung zumindest teilweise und vorteilhaft vollständig entfällt. Vorteilhaft werden anschließend etwaige Rührblätter der Rührvorrichtung an die entsprechenden Holmelemente angeschweißt. Es ist auch denkbar, dass zumindest ein Zentralblech ausgeschnitten oder ausgestanzt wird, welches einen Rohling für das Anbindungselement, das Holmelement und das Rührblatt und insbesondere für die gesamte Trägereinheit sowie sämtliche Rührblätter bildet. Vorteilhaft wird das Zentralblech in bestimmten Bereichen gebogen, um die Rührblätter zu formen. Es ist denkbar, dass anschließend Verstärkungsbleche ausgeschnitten und/oder ausgestanzt und mit dem Zentralblech und/oder miteinander verbunden werden.

[0033] Insbesondere kann das erfindungsgemäße Verfahren spezielle Verfahrensschritte beinhalten, in welchen jeweils zumindest eines der oben beschriebenen Merkmale der erfindungsgemäßen Rührvorrichtung und/oder des erfindungsgemäßen Rührgeräts erzeugt und/oder hinzugefügt und/oder implementiert wird, insbesondere durch eine geeignete Fertigungsmethode.

[0034] Die erfindungsgemäße Rührvorrichtung beziehungsweise das erfindungsgemäße Verfahren sollen hierbei nicht auf die oben beschriebenen Anwendungen und Ausführungsformen beschränkt sein. Insbesondere können die erfindungsgemäße Rührvorrichtung beziehungsweise das erfindungsgemäße Verfahren zu einer Erfüllung einer hierin beschriebenen Funktionsweise eine von einer hierin genannten Anzahl von einzelnen Elementen und/oder Bauteilen und/oder Einheiten und/oder Verfahrensschritten abweichende Anzahl aufweisen.

[0035] Zudem sollen bei den in dieser Offenbarung angegebenen Wertebereichen auch innerhalb der genannten Grenzen liegende Werte als offenbart und als beliebig einsetzbar gelten.

Zeichnungen

[0036] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In den Zeichnungen sind fünf Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnungen, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0037] Es zeigen:

- Fig. 1 ein Rührgerät mit einer ersten Rührvorrichtung in einer schematischen Darstellung,
- Fig. 2 eine Oberseite der ersten Rührvorrichtung in einer perspektivischen Darstellung,
- Fig. 3 eine Unterseite der ersten Rührvorrichtung in einer perspektivischen Darstellung,
- Fig. 4 die erste Rührvorrichtung in einer schematischen Draufsicht,
- Fig. 5 die erste Rührvorrichtung in einer schematischen Vorderansicht,
- Fig. 6 die erste Rührvorrichtung in einer schematischen Seitenansicht,
- Fig. 7 eine Oberseite einer zweiten Rührvorrichtung in einer perspektivischen Darstellung,
- Fig. 8 eine Unterseite der zweiten Rührvorrichtung in einer perspektivischen Darstellung,
- Fig. 9 eine dritte Rührvorrichtung in einer perspektivischen Darstellung,
- Fig. 10 eine vierte Rührvorrichtung in einer perspektivischen Darstellung,
- Fig. 11 die vierte Rührvorrichtung in einer schematischen Vorderansicht,
- Fig. 12 eine Oberseite einer fünften Rührvorrichtung in einer perspektivischen Darstellung,
- Fig. 13 eine Unterseite der fünften Rührvorrichtung in einer perspektivischen Darstellung,
- Fig. 14 die fünfte Rührvorrichtung in einer schematischen Vorderansicht,
- Fig. 15 die fünfte Rührvorrichtung in einer schematischen Seitenansicht und
- Fig. 16 ein schematisches Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Herstellung einer Rührvorrichtung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0038] Fig. 1 zeigt ein Rührgerät 44a mit einer ersten Rührvorrichtung 10a in einer schematischen Darstellung. Die erste Rührvorrichtung 10a ist im vorliegenden Fall als ein Rührorgan ausgebildet. Die erste Rührvorrichtung 10a ist an einer Antriebswelle 16a des Rührge-

räts 44a befestigt. Die erste Rührvorrichtung 10a ist an einem Wellenflansch 28a der Antriebswelle 16a befestigt. Die erste Rührvorrichtung 10a ist um eine Rotationsachse 46a rotierbar ausgebildet. Insbesondere ist die Rührvorrichtung 10a dazu vorgesehen, bei einem Rühren um die Rotationsachse 46a zu rotieren. Die Rotationsachse 46a verläuft durch einen Mittelpunkt 48a der ersten Rührvorrichtung 10a. Die Rotationsachse 46a verläuft parallel zu einer Längsrichtung der Antriebswelle 16a.

[0039] Die Figur 2 zeigt eine Oberseite der Rührvorrichtung 10a in einer perspektivischen Darstellung. Die Figur 3 zeigt eine Unterseite der ersten Rührvorrichtung 10a in einer perspektivischen Darstellung. Die Figuren 4 bis 6 zeigen zusätzliche verschiedene schematische Darstellungen der ersten Rührvorrichtung 10a. Die erste Rührvorrichtung 10a weist eine Trägereinheit 12a auf. Die Trägereinheit 12a umfasst ein Anbindungselement 14a zur Anbindung an die Antriebswelle 16a. Ferner umfasst die Trägereinheit 12a ein Holmelement 18a zur Befestigung zumindest eines Rührblatts 20a. Das Holmelement 18a bildet einen Holm für das Rührblatt 20a aus. Das Holmelement 18a und das Anbindungselement 14a sind einteilig miteinander verbunden. Im vorliegenden Fall ist die Trägereinheit 12a einteilig ausgebildet. Ferner ist die Trägereinheit 12a aus Edelstahl ausgebildet. Es sind aber auch andere Materialien und/oder Materialkombinationen denkbar.

[0040] Das Holmelement 18a weist einen Abschnitt 22a mit einem zumindest im Wesentlichen viereckigen Querschnitt auf. Im vorliegenden Fall weist der Abschnitt 22a einen rechteckigen Querschnitt auf. Ferner weist im vorliegenden Fall das gesamte Holmelement 18a einen im Wesentlichen viereckigen, insbesondere rechteckigen Querschnitt auf. Zumindest abschnittsweise sind die Kanten des Holmelements 18a abgeschrägt.

[0041] Im vorliegenden Fall umfasst die Trägereinheit 12a ein weiteres Holmelement 50a. Das weitere Holmelement 50a ist zu dem Holmelement 18a punktsymmetrisch bezüglich des Mittelpunkts 48a der Rührvorrichtung 10a ausgebildet. Die erste Rührvorrichtung 10a weist das Rührblatt 20a auf. Das Rührblatt 20a ist an dem Holmelement 18a befestigt. Ferner weist im vorliegenden Fall die erste Rührvorrichtung 10a ein weiteres Rührblatt 52a auf. Das weitere Rührblatt 52a ist an dem weiteren Holmelement 50a befestigt. Das weitere Rührblatt 52a ist bezüglich des Mittelpunkts 48a der ersten Rührvorrichtung 10a punktsymmetrisch zu dem Rührblatt 20a ausgebildet. Das Holmelement 18a, das weitere Holmelement 50a und das Anbindungselement 14a bilden gemeinsam die Trägereinheit 12a aus. Die Trägereinheit 12a, das Rührblatt 20a und das weitere Rührblatt 52a bilden gemeinsam die Rührvorrichtung 10a aus.

[0042] Die erste Rührvorrichtung 10a weist im vorliegenden Fall eine Längserstreckung von etwa 4 m auf. Die Längserstreckung entspricht einem Durchmesser der Rührvorrichtung 10a. Es sind aber auch andere Dimensionen einer Rührvorrichtung denkbar, insbesondere

auch andere Verhältnisse einer Länge, einer Breite und einer Höhe. Beispielsweise kann eine Längserstreckung einer Rührvorrichtung 0,1 m oder 0,5 m oder 1 m oder 2 m oder 3 m oder 5 m oder 6 m oder noch mehr betragen. Ferner weist im vorliegenden Fall das Holmelement 18a eine Längserstreckung von etwa 1 m auf. Es sind aber auch andere Längserstreckungen eines Holmelements denkbar, insbesondere in einem ähnlichen Längenverhältnis relativ zu der Längserstreckung der Rührvorrichtung 10a wie im vorliegenden Fall, oder auch in einem anderen Längenverhältnis.

[0043] Das Anbindungselement 14a und das Holmelement 18a sind aus einem gemeinsamen plattenartigen Werkstück hergestellt. Im vorliegenden Fall ist das gemeinsame Werkstück eine Edelstahlplatte. Selbstverständlich sind auch andere geeignete Materialien denkbar. Eine Dicke des Werkstücks beträgt ferner im vorliegenden Fall etwa 7 cm. Es sind aber auch andere Dicken denkbar, wie beispielsweise 0,1 cm oder 1 cm oder 2 cm oder 4 cm oder 6 cm oder 8 cm oder 10 cm oder 15 cm oder mehr oder weniger oder beliebig zwischen den angegebenen Werten liegende Dicken. Im vorliegenden Fall ist zusätzlich das weitere Holmelement 50a aus dem gemeinsamen plattenartigen Werkstück hergestellt. Die Trägereinheit 12a ist aus dem gemeinsamen plattenartigen Werkstück hergestellt, insbesondere ausgeschnitten oder ausgestanzt.

[0044] Das Holmelement 18a und das Anbindungselement 14a weisen in einem gemeinsamen Verbindungsbereich 24a eine zumindest im Wesentlichen identische Materialdicke auf. Die Materialdicke beträgt im vorliegenden Fall etwa 7 cm. Die Materialdicke entspricht zumindest im Wesentlichen einer Dicke des gemeinsamen plattenartigen Werkstücks. Das Anbindungselement 14a geht in dem Verbindungsbereich 24a in das Holmelement 18a über. Ferner weisen das Anbindungselement 14a und das Holmelement 18a in dem Verbindungsbereich 24a eine zumindest im Wesentlichen identische Breite auf. Außerdem weisen das Anbindungselement 14a und das Holmelement 18a in dem Verbindungsbereich 24a einen zumindest im Wesentlichen identischen Querschnitt auf.

[0045] Das Anbindungselement 14a bildet einen Anbindungsflansch 26a aus, der zur Anbindung an den Wellenflansch 28a vorgesehen ist. In einem montierten Zustand ist der Anbindungsflansch 26a mit dem Wellenflansch 28a verschraubt.

[0046] Das Holmelement 18a weist in zumindest eine Richtung 54a einen sich verjüngenden Querschnitt auf. Im vorliegenden Fall entspricht die Richtung 54a einer radialen Richtung bezüglich der Rotationsachse 46a. Ferner weist das Holmelement 18a im vorliegenden Fall einen ersten Abschnitt 56a mit einem konstanten rechteckigen Querschnitt und einen daran angrenzenden zweiten Abschnitt 58a mit einem sich verjüngenden rechteckigen Querschnitt auf.

[0047] Das Rührblatt 20a ist entlang einer Längsseite 30a des Holmelements 18a mit diesem verbunden. Das

Rührblatt 20a ist an das Holmelement 18a angeschweißt. Es sind aber auch andere Verbindungsarten denkbar, wie oben beschrieben. Das Rührblatt 20a weist eine L-förmige Außenkontur 60a auf, welche mit dem Holmelement 18a verbunden ist. Die L-förmige Außenkontur 60a ist an eine Außenkontur des Holmelements 18a angepasst. Ein langer Schenkelabschnitt der Außenkontur 60a liegt an der Längsseite 30a des Holmelements 18a an.

[0048] Das Rührblatt 20a und das Holmelement 18a sind an einer Stirnseite 36a des Holmelements 18a miteinander verbunden. Im vorliegenden Fall ist das Rührblatt 20a an die Stirnseite 36a des Holmelements 18a angeschweißt. Ein kurzer Schenkelabschnitt der Außenkontur 60a des Rührblatts 20a liegt an der Stirnseite 36a des Holmelements 18a an. Alternativ oder zusätzlich ist denkbar, dass ein Holmelement insbesondere an einer Stirnseite einen Schlitz ausbildet, in welchen zumindest ein Teil des Rührblatts eingeschoben ist. Das Rührblatt kann dann an das Holmelement geklemmt und/oder angeschweißt sein.

[0049] Eine Vorderkante 32a des Rührblatts 20a schließt zumindest abschnittsweise bündig mit einer Kante 34a des Holmelements 18a ab. Die Kante 34a ist eine Vorderkante des Holmelements 18a. Im vorliegenden Fall bildet die Vorderkante 32a des Rührblatts 20a eine Verlängerung der Kante 34a des Holmelements 18a.

[0050] In den Figuren 7 bis 15 sind vier weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung gezeigt. Die nachfolgenden Beschreibungen und die Zeichnungen beschränken sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zwischen den Ausführungsbeispielen, wobei bezüglich gleich bezeichneter Bauteile, insbesondere in Bezug auf Bauteile mit gleichen Bezugszeichen, grundsätzlich auch auf die Zeichnungen und/oder die Beschreibung der anderen Ausführungsbeispiele, insbesondere der Figuren 1 bis 6, verwiesen werden kann. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele ist der Buchstabe a den Bezugszeichen den Ausführungsbeispielen in den Figuren 1 bis 6 nachgestellt. In den Ausführungsbeispielen der Figuren 7 bis 15 ist der Buchstabe a durch die Buchstaben b bis f ersetzt.

[0051] Die Figuren 7 und 8 zeigen perspektivische Darstellungen einer zweiten Rührvorrichtung 10b. Die zweite Rührvorrichtung 10b weist eine Trägereinheit 12b auf. Die Trägereinheit 12b umfasst ein Anbindungselement 14b zur Anbindung an eine nicht gezeigte Antriebswelle. Ferner umfasst die Trägereinheit 12b ein Holmelement 18b zur Befestigung zumindest eines Rührblatts 20b. Die zweite Rührvorrichtung 10b weist das Rührblatt 20b auf. Das Holmelement 18b und das Anbindungselement 14b sind einteilig miteinander verbunden. Im vorliegenden Fall ist die Trägereinheit 12b einteilig ausgebildet.

[0052] Das Holmelement 18b weist einen Abschnitt 22b mit einem zumindest im Wesentlichen viereckigen Querschnitt auf. Im vorliegenden Fall weist der Abschnitt

22b einen rechteckigen Querschnitt auf. Ferner weist im vorliegenden Fall das gesamte Holmelement 18b einen im Wesentlichen viereckigen, insbesondere rechteckigen Querschnitt auf. Zumindest abschnittsweise sind die Kanten des Holmelements 18b abgeschrägt.

[0053] Das Rührblatt 20b ist im vorliegenden Fall gummiert. Das Rührblatt 20b ist grundsätzlich analog zu dem Rührblatt 20a aus dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 6 ausgebildet und an dem Holmelement 18b befestigt. Über einen metallischen Grundkörper des Rührblatts 20b ist im vorliegenden Fall allerdings ein Gummiüberzug 62b gezogen. Material und Materialstärke des Gummiüberzugs 62b sowie dessen Größe können in einfacher und/oder kostengünstiger Weise an eine Anwendung angepasst werden.

[0054] Die Figur 9 zeigt eine dritte Rührvorrichtung 10c in einer perspektivischen Darstellung. Die dritte Rührvorrichtung 10c weist eine Trägereinheit 12c auf. Die Trägereinheit 12c umfasst ein Anbindungselement 14c zur Anbindung an eine Antriebswelle 16c. Ferner umfasst die Trägereinheit 12c ein Holmelement 18c zur Befestigung zumindest eines Rührblatts 20c. Die dritte Rührvorrichtung 10c weist das Rührblatt 20c auf. Das Holmelement 18c und das Anbindungselement 14c sind einteilig miteinander verbunden. Im vorliegenden Fall ist die Trägereinheit 12c einteilig ausgebildet.

[0055] Das Holmelement 18c weist einen Abschnitt 22c mit einem zumindest im Wesentlichen viereckigen Querschnitt auf. Im vorliegenden Fall weist der Abschnitt 22c einen rechteckigen Querschnitt auf. Ferner weist im vorliegenden Fall das gesamte Holmelement 18c einen im Wesentlichen viereckigen, insbesondere rechteckigen Querschnitt auf. Zumindest abschnittsweise sind die Kanten des Holmelements 18c abgeschrägt.

[0056] Im vorliegenden Fall ist das Holmelement 18c quaderförmig ausgebildet. Ein Querschnitt des Holmelements 18c ist konstant. Der Querschnitt des Holmelements 18c ist entlang einer Längsrichtung 64c des Holmelements 18c unverändert. Die Längsrichtung 64c des Holmelements 18c entspricht einer radialen Richtung. Eine derartige Ausgestaltung ist besonders einfach herstellbar. Insbesondere kann die Trägereinheit 12c aus einem plattenartigen Werkstück ausgeschnitten oder ausgestanzt werden, vorteilhaft ohne dass eine Abschrägung an bestimmten Stellen vorzunehmen ist.

[0057] Die Figuren 10 und 11 zeigen unterschiedliche Darstellungen einer vierten Rührvorrichtung 10d. Die vierte Rührvorrichtung 10d weist eine Trägereinheit 12d auf. Die Trägereinheit 12d umfasst ein Anbindungselement 14d zur Anbindung an eine nicht gezeigte Antriebswelle. Ferner umfasst die Trägereinheit 12d ein Holmelement 18d zur Befestigung zumindest eines Rührblatts 20d. Die vierte Rührvorrichtung 10d weist das Rührblatt 20d auf. Das Holmelement 18d und das Anbindungselement 14d sind einteilig miteinander verbunden. Im vorliegenden Fall ist die Trägereinheit 12d einteilig ausgebildet.

[0058] Das Holmelement 18d weist einen Abschnitt

22d mit einem zumindest im Wesentlichen viereckigen Querschnitt auf. Im vorliegenden Fall weist der Abschnitt 22d einen rechteckigen Querschnitt auf. Ferner weist im vorliegenden Fall das gesamte Holmelement 18d einen im Wesentlichen viereckigen, insbesondere rechteckigen Querschnitt auf. Zumindest abschnittsweise sind die Kanten des Holmelements 18d abgeschrägt.

[0059] Zumindest ein Teil der Trägereinheit 12d ist von einer Schichtstruktur 38d mit wenigstens zwei Blechen 40d, 42d, 43d gebildet. Im vorliegenden Fall ist die gesamte Trägereinheit 12d von der Schichtstruktur 38d gebildet. Ferner umfasst im vorliegenden Fall die Schichtstruktur 38d ein erstes Blech 40d, ein zweites Blech 42d und ein drittes Blech 43d. Die Bleche 40d, 42d, 43d sind aus Edelstahl ausgebildet. Das zweite Blech 42d ist im vorliegenden Fall als ein Zentralblech ausgebildet. Das zweite Blech 42d weist das Anbindungselement 14d und das Holmelement 18d auf.

[0060] Das erste Blech 40d ist als ein oberes Verstärkungsblech ausgebildet. Das dritte Blech 43d ist als ein unteres Verstärkungsblech ausgebildet. Das erste Blech 40d und das dritte Blech 43d weisen jeweils weitere Holmelemente 66d, 68d und weitere Anbindungselemente 70d, 72d auf. Die Holmelemente 18d, 66d, 68d bilden gemeinsam einen Holm 74d der Trägereinheit 12d aus. Die Anbindungselemente 14d, 70d, 72d bilden gemeinsam eine Wellenanbindungseinheit 76d der Trägereinheit 12d zur Anbindung an die Antriebswelle aus. Die Trägereinheit 12d ist nach Art einer Sperrholzplatte aus den Blechen 40d, 42d, 43d aufgebaut.

[0061] Das Holmelement 18d und das Rührblatt 20d sind einteilig miteinander verbunden. Das Rührblatt 20d ist Teil des zweiten Blechs 42d. Bei einer Herstellung der vierten Rührvorrichtung 10d werden das erste Blech 40d, das zweite Blech 42d und das dritte Blech 43d aus einem Ausgangsblech ausgeschnitten oder ausgestanzt. Bedarfsweise können Ecken abgerundet oder gefast werden. Anschließend werden die Bleche 40d, 42d, 43d übereinander angeordnet und miteinander verklebt und/oder verschweißt und/oder verschraubt und/oder vernietet. Das zweite Blech 42d wird gezielt verformt, um das Rührblatt 20d auszubilden. Das Rührblatt 20d ist aus einer Ebene des Holmelements 18d und des Anbindungselements 14d heraus gekrümmt.

[0062] Die Figuren 12 bis 15 zeigen unterschiedliche Darstellungen einer fünften Rührvorrichtung 10e. Die fünfte Rührvorrichtung 10e weist eine Trägereinheit 12e auf. Die Trägereinheit 12e umfasst ein Anbindungselement 14e zur Anbindung an eine nicht gezeigte Antriebswelle. Ferner umfasst die Trägereinheit 12e ein Holmelement 18e zur Befestigung zumindest eines nicht gezeigten Rührblatts. Das Holmelement 18e und das Anbindungselement 14e sind einteilig miteinander verbunden. Im vorliegenden Fall ist die Trägereinheit 12e einteilig ausgebildet.

[0063] Das Holmelement 18e weist einen Abschnitt 22e mit einem zumindest im Wesentlichen viereckigen Querschnitt auf. Im vorliegenden Fall weist der Abschnitt

22e einen rechteckigen Querschnitt auf.

[0064] Das Holmelement 18e ist zumindest abschnittsweise tordiert ausgebildet. Im vorliegenden Fall ist das Holmelement 18e in einem Verbindungsbereich 78e zu dem Anbindungselement 14e tordiert ausgebildet. Der Verbindungsbereich 78e entspricht einem Torsionsbereich. Ein gerader Bereich 80e des Holmelements 18e grenzt an den Verbindungsbereich 78e an. Der gerade Bereich 80e des Holmelements 18e ist gegenüber dem Anbindungselement 14e um etwa 20° verdreht. Wie oben angegeben sind aber auch andere Winkel denkbar. Ein angebundenes Rührblatt ist aufgrund des Torsionsbereichs der Trägereinheit 12e bei einem Rühren angestellt. Eine Anstellung eines Rührblatts kann durch eine Anpassung eines Tordierungswinkels in einfacher Weise vorgenommen werden. Die Trägereinheit 12e ist beispielsweise durch ein Ausschneiden oder ein Ausstanzen eines Rohlings aus einem plattenartigen Werkstück und ein anschließendes gezieltes Tordieren von Teilen des Rohlings herstellbar.

[0065] Die Figur 16 zeigt ein schematisches Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Herstellung einer Rührvorrichtung, beispielsweise einer der Rührvorrichtungen der vorhergehenden Ausführungsbeispiele. Die Rührvorrichtung weist eine Trägereinheit auf, welche ein Anbindungselement zur Anbindung an eine Antriebswelle sowie zumindest ein Holmelement zur Befestigung zumindest eines Rührblatts aufweist. In einem ersten Verfahrensschritt 82f wird ein gemeinsames plattenartiges Werkstück, beispielsweise ein Blech, einer geeigneten Dicke bereitgestellt. In einem zweiten Verfahrensschritt 84f werden das Anbindungselement und das Holmelement aus dem gemeinsamen plattenartigen Werkstück hergestellt. Im vorliegenden Fall wird in dem zweiten Verfahrensschritt 84f ein Trägereinheitsrohling aus dem Werkstück ausgeschnitten. In einem dritten Verfahrensschritt 86f wird der Trägereinheitsrohling nachbearbeitet, um die Trägereinheit und insbesondere die Rührvorrichtung zu fertigen. Beispielsweise können in dem dritten Verfahrensschritt 86f Kanten der Trägereinheit abgerundet und/oder angefast werden. Ferner ist denkbar, dass in dem dritten Verfahrensschritt 86f Rührblätter an die Trägereinheit angeschweißt und/oder Rührblätter durch Biegen eines Blechs gefertigt werden. Selbstverständlich ist auch denkbar, dass der dritte Verfahrensschritt 86f eine Mehrzahl von entsprechenden Unterschritten umfasst.

Bezugszeichen

[0066]

- 10 Rührvorrichtung
- 12 Trägereinheit
- 14 Anbindungselement
- 16 Antriebswelle
- 18 Holmelement
- 20 Rührblatt

- 22 Abschnitt
- 24 Verbindungsbereich
- 26 Anbindungsflansch
- 28 Wellenflansch
- 5 30 Längsseite
- 32 Vorderkante
- 34 Kante
- 36 Stirnseite
- 38 Schichtstruktur
- 10 40 Blech
- 42 Blech
- 43 Blech
- 44 Rührgerät
- 46 Rotationsachse
- 15 48 Mittelpunkt
- 50 Holmelement
- 52 Rührblatt
- 54 Richtung
- 56 Abschnitt
- 20 58 Abschnitt
- 60 Außenkontur
- 62 Gummiüberzug
- 64 Längsrichtung
- 66 Holmelement
- 25 68 Holmelement
- 70 Anbindungselement
- 72 Anbindungselement
- 74 Holm
- 76 Wellenanbindungseinheit
- 30 78 Verbindungsbereich
- 80 Bereich
- 82 Verfahrensschritt
- 84 Verfahrensschritt
- 86 Verfahrensschritt

Patentansprüche

1. Rührvorrichtung (10a; 10b; 10c; 10d; 10e) mit zumindest einem Rührblatt (20a, 20b; 20c; 20d) und mit zumindest einer Trägereinheit (12a; 12b; 12c; 12d; 12e), die zumindest ein Anbindungselement (14a; 14b; 14c; 14d; 14e) zur Anbindung an eine Antriebswelle (16a; 16c) und zumindest ein Holmelement (18a; 18b; 18c; 18d; 18e) zur Befestigung zumindest eines Rührblatts (20a, 20b; 20c; 20d) aufweist, wobei das Holmelement (18a; 18b; 18c; 18d; 18e) und das Anbindungselement (14a; 14b; 14c; 14d; 14e) einteilig miteinander verbunden sind und das Anbindungselement (14a; 14b; 14c; 14d; 14e) zumindest einen Anbindungsflansch (26a) ausgebildet, der zur lösbaren Anbindung an einen Wellenflansch (28a) vorgesehen ist, wobei das Holmelement (18a; 18b; 18c; 18d; 18e) zumindest einen Abschnitt (22a) mit einem zumindest im Wesentlichen viereckigen Querschnitt aufweist, wobei das Anbindungselement (14a; 14b; 14c; 14d; 14e) und das Holmelement (18a; 18b; 18c; 18d; 18e) aus einem gemeinsamen plattenartigen Werkstück her-

gestellt sind, wobei das Holmelement stabartig ausgebildet ist, und wobei das zumindest eine Rührblatt (20a; 20b; 20c; 20d) mit dem Holmelement (18a; 18b; 18c; 18d) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Anbindungsflansch (26a) dazu vorgesehen ist, an den Wellenflansch (28a) angeschraubt zu werden.

2. Rührvorrichtung (10a; 10b; 10c; 10d; 10e) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Holmelement (18a; 18b; 18c; 18d; 18e) und das Anbindungselement (14a; 14b; 14c; 14d; 14e) in einem gemeinsamen Verbindungsbereich (24a) eine zumindest im Wesentlichen identische Materialdicke aufweisen. 10
3. Rührvorrichtung (10e) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Holmelement (18e) zumindest abschnittsweise 15
tordiert ausgebildet ist. 20
4. Rührvorrichtung (10a; 10b; 10c; 10d) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rührblatt (20a; 20b; 20c; 20d) 25
entlang einer Längsseite (30a) des Holmelements (18a; 18b; 18c; 18d) mit diesem verbunden ist. 25
5. Rührvorrichtung (10a; 10b; 10c; 10d; 10e) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rührblatt (20a; 20b; 20c; 20d) und das Holmelement (18a; 18b; 18c; 18d) an einer Stirnseite (36a) des Holmelements 30
(18a; 18b; 18c; 18d) miteinander verbunden sind. 30
6. Rührvorrichtung (10d) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Holmelement (18d) und das Rührblatt (20d) einteilig miteinander verbunden sind. 35
40
7. Rührgerät mit zumindest einer Rührvorrichtung (10a; 10b; 10c; 10d; 10e) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
8. Verfahren zur Herstellung einer Rührvorrichtung (10a; 10b; 10c; 10d; 10e) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit zumindest einer Trägereinheit (12a; 12b; 12c; 12d; 12e), die zumindest ein Anbindungselement (14a; 14b; 14c; 14d; 14e) zur Anbindung an eine Antriebswelle (16a; 16c) und zumindest ein 45
Holmelement (18a; 18b; 18c; 18d; 18e) zur Befestigung zumindest eines Rührblatts (20a; 20b; 20c; 20d) aufweist, wobei das Anbindungselement (14a; 14b; 14c; 14d; 14e) und das Holmelement (18a; 18b; 18c; 18d; 18e) aus einem gemeinsamen 50
plattenartigen Werkstück hergestellt werden, wobei das Anbindungselement (14a; 14b; 14c; 14d; 14e) zumindest als ein Anbindungsflansch (26a) ausge-

bildet wird, der zur Anbindung an einen Wellenflansch (28a) vorgesehen ist.

5 Claims

1. Agitator device (10a; 10b; 10c; 10d; 10e)

having at least one agitator blade (20a, 20b; 20c; 20d)

and having at least one carrier unit (12a; 12b; 12c; 12d; 12e) which has at least one connection element (14a; 14b; 14c; 14d; 14e) for a connection to a drive shaft (16a; 16c) and at least one beam element (18a; 18b; 18c; 18d; 18e) for the fastening of at least one agitator blade (20a, 20b; 20c; 20d),

wherein the beam element (18a; 18b; 18c; 18d; 18e) and the connection element (14a; 14b; 14c; 14d; 14e) are connected to one another in a one-part implementation and the connection element (14a; 14b; 14c; 14d; 14e) forms at least one connection flange (26a) which is configured for a releasable connection to a shaft flange (28a),

wherein the beam element (18a; 18b; 18c; 18d; 18e) has at least one portion (22a) with an at least substantially quadrilateral cross section, wherein the connection element (14a; 14b; 14c; 14d; 14e) and the beam element (18a; 18b; 18c; 18d; 18e) are produced from a common plate-like workpiece, wherein the beam element is of rod-like design,

and wherein the at least one agitator blade (20a; 20b; 20c; 20d) is connected to the beam element (18a; 18b; 18c; 18d),

characterized in that the connection flange (26a) is configured to be screwed onto the shaft flange (28a).

2. Agitator device (10a; 10b; 10c; 10d; 10e) according to claim 1, **characterized in that** the beam element (18a; 18b; 18c; 18d; 18e) and the connection element (14a; 14b; 14c; 14d; 14e) have an at least substantially identical material thickness in a common connection region (24a).

3. Agitator device (10e) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the beam element (18e) is realized so as to be twisted at least section-wise.

4. Agitator device (10a; 10b; 10c; 10d) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the agitator blade (20a; 20b; 20c; 20d) is connected to the beam element (18a; 18b; 18c; 18d) along a longitudinal side (30a) of said beam element (18a; 18b; 18c; 18d).

5. Agitator device (10a; 10b; 10c; 10d; 10e) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the agitator blade (20a; 20b; 20c; 20d) and the beam element (18a; 18b; 18c; 18d) are connected to one another on a front side (36a) of the beam element (18a; 18b; 18c; 18d). 5
6. Agitator device (10d) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the beam element (18d) and the agitator blade (20d) are connected to one another in a one-part implementation. 10
7. Agitator appliance having at least one agitator device (10a; 10b; 10c; 10d; 10e) according to any one of the preceding claims. 15
8. Method for producing an agitator device (10a; 10b; 10c; 10d; 10e) according to any one of claims 1 to 6, 20
- having at least one carrier unit (12a; 12b; 12c; 12d; 12e) which has at least one connection element (14a; 14b; 14c; 14d; 14e) for a connection to a drive shaft (16a; 16c) and at least one beam element (18a; 18b; 18c; 18d; 18e) for the fastening of at least one agitator blade (20a; 20b; 20c; 20d), 25
- wherein the connection element (14a; 14b; 14c; 14d; 14e) and the beam element (18a; 18b; 18c; 18d; 18e) are produced from a common plate-like workpiece, 30
- wherein the connection element (14a; 14b; 14c; 14d; 14e) is realized at least as a connection flange (26a) which is configured for a connection to a shaft flange (28a). 35

Revendications

1. Dispositif agitateur (10a ; 10b ; 10c ; 10d ; 10e) 40
- avec au moins une pale d'agitation (20a, 20b ; 20c ; 20d)
- et avec au moins une unité porteuse (12a ; 12b ; 12c ; 12d ; 12e) comprenant au moins un élément de liaison (14a ; 14b ; 14c ; 14d ; 14e) pour la liaison à un arbre d'entraînement (16a ; 16c) et au moins un élément longeron (18a ; 18b ; 18c ; 18d ; 18e) pour la fixation d'au moins une pale d'agitation (20a, 20b ; 20c ; 20d), 45
- où l'élément longeron (18a ; 18b ; 18c ; 18d ; 18e) et l'élément de liaison (14a ; 14b ; 14c ; 14d ; 14e) sont reliés l'un à l'autre d'une seule pièce et l'élément de liaison (14a ; 14b ; 14c ; 14d ; 14e) forme au moins une bride de liaison (26a) prévue pour la liaison détachable à une bride d'arbre (28a), 50
- où l'élément longeron (18a ; 18b ; 18c ; 18d ; 18e) présente au moins une section (22a) ayant une 55

coupe transversale au moins sensiblement carrée,

où l'élément de liaison (14a ; 14b ; 14c ; 14d ; 14e) et l'élément longeron (18a ; 18b ; 18c ; 18d ; 18e) sont fabriqués d'une pièce commune en forme de plaque, l'élément longeron étant réalisé en forme de barre et où l'au moins une pale d'agitation (20a ; 20b ; 20c ; 20d) est reliée à l'élément longeron (18a ; 18b ; 18c ; 18d),

caractérisé en ce que la bride de liaison (26a) est prévue pour être vissée sur la bride d'arbre (28a)..

2. Dispositif agitateur (10a ; 10b ; 10c ; 10d ; 10e) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément longeron (18a ; 18b ; 18c ; 18d ; 18e) et l'élément de liaison (14a ; 14b ; 14c ; 14d ; 14e) ont une épaisseur de matériau au moins sensiblement identique dans une zone commune de liaison (24a).
3. Dispositif agitateur (10e) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément longeron (18e) est tordu au moins par sections.
4. Dispositif agitateur (10a ; 10b ; 10c ; 10d) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pale d'agitation (20a ; 20b ; 20c ; 20d) est reliée à l'élément longeron (18a ; 18b ; 18c ; 18d) le long d'un côté longitudinal (30a) de celui-ci.
5. Dispositif agitateur (10a ; 10b ; 10c ; 10d ; 10e) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pale d'agitation (20a ; 20b ; 20c ; 20d) et l'élément longeron (18a ; 18b ; 18c ; 18d) sont reliés l'une à l'autre sur un côté frontal (36a) de l'élément longeron (18a ; 18b ; 18c ; 18d).
6. Dispositif agitateur (10d) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément longeron (18d) et la pale d'agitation (20d) sont reliés l'un à l'autre d'une seule pièce.
7. Appareil agitateur comprenant au moins un dispositif agitateur (10a ; 10b ; 10c ; 10d ; 10e) selon l'une quelconque des revendications précédentes.
8. Procédé de fabrication d'un dispositif agitateur (10a ; 10b ; 10c ; 10d ; 10e) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,
- avec au moins une unité porteuse (12a ; 12b ; 12c ; 12d ; 12e) comprenant au moins un élément de liaison (14a ; 14b ; 14c ; 14d ; 14e) pour la liaison à un arbre d'entraînement (16a ; 16c) et au moins un élément longeron (18a ; 18b ; 18c ;

18d ; 18e) pour la fixation d'au moins une pale
d'agitation (20a ; 20b ; 20c ; 20d),
où l'élément de liaison (14a ; 14b ; 14c ; 14d ;
14e) et l'élément longeron (18a ; 18b ; 18c ; 18d ;
18e) sont fabriqués d'une pièce commune en 5
forme de plaque,
où l'élément de liaison (14a ; 14b ; 14c ; 14d ;
14e) est formé au moins comme une bride de
liaison (26a) prévue pour la liaison à une bride
d'arbre (28a). 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

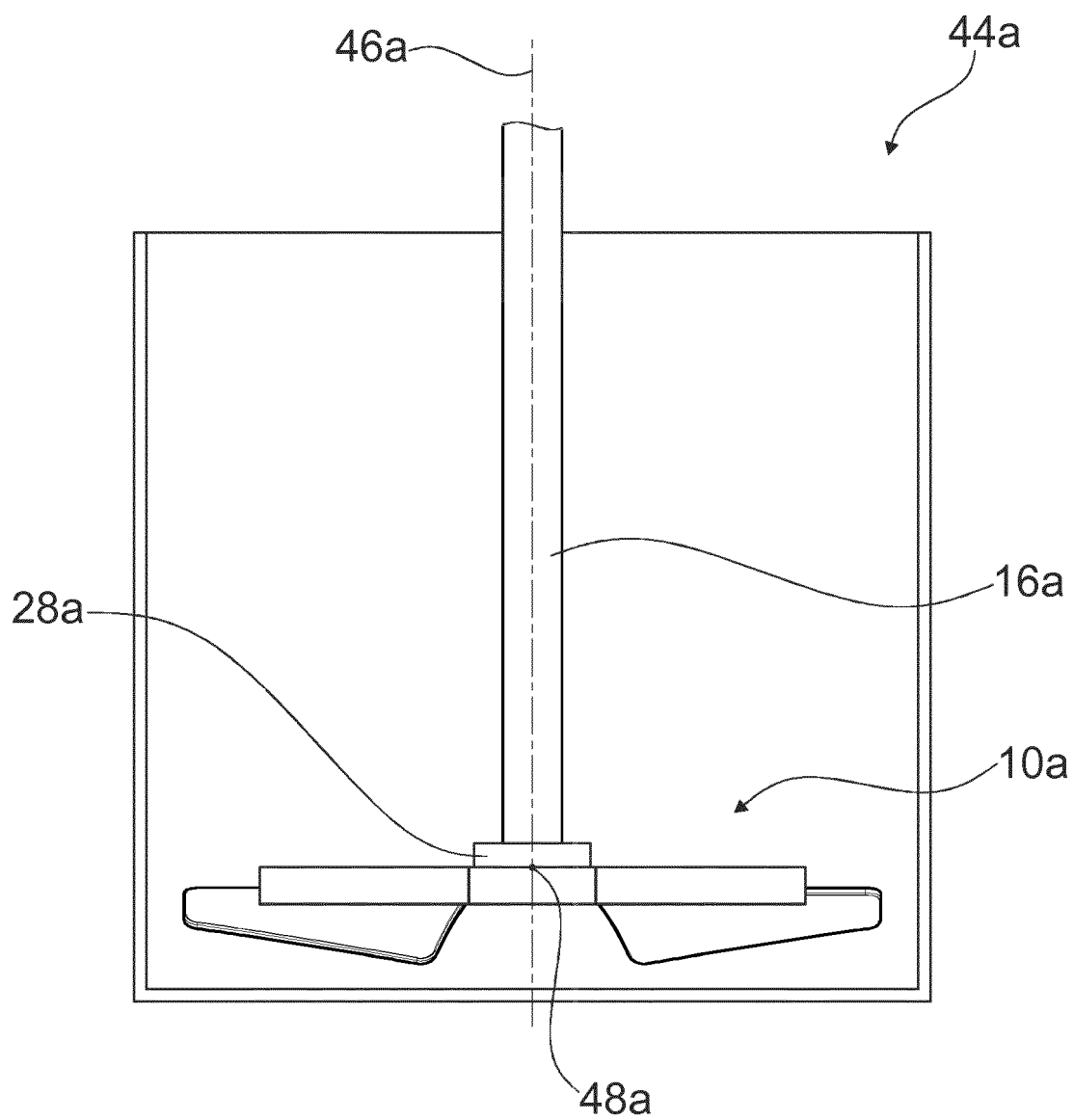


Fig. 1

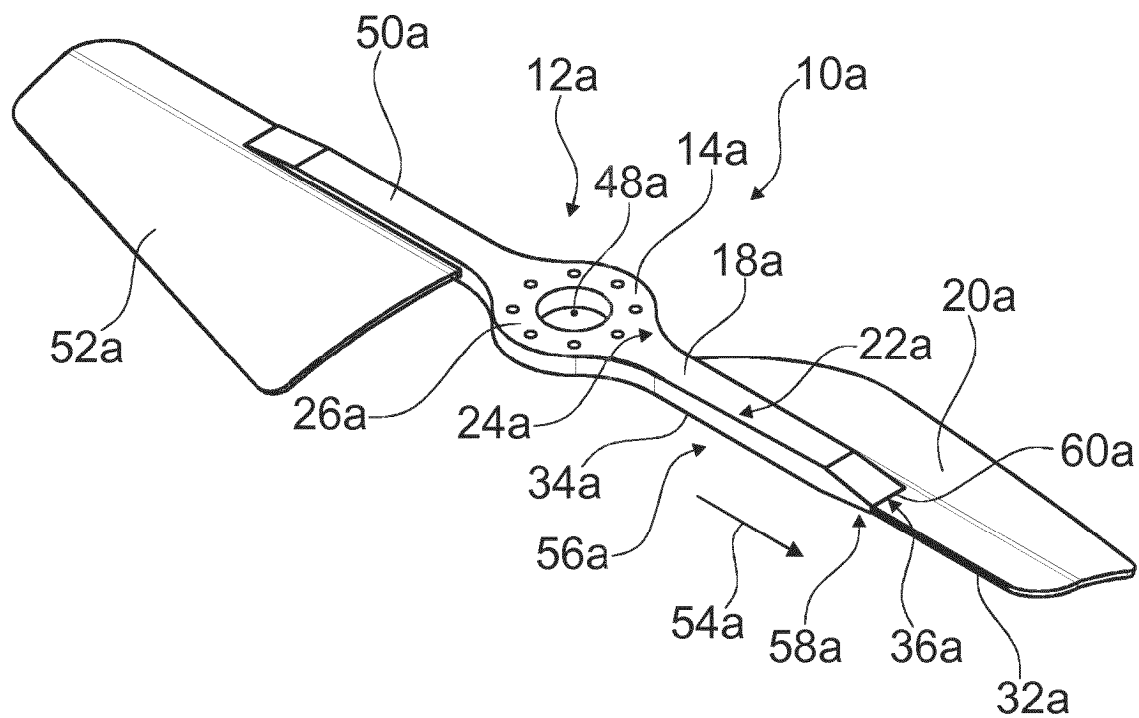


Fig. 2

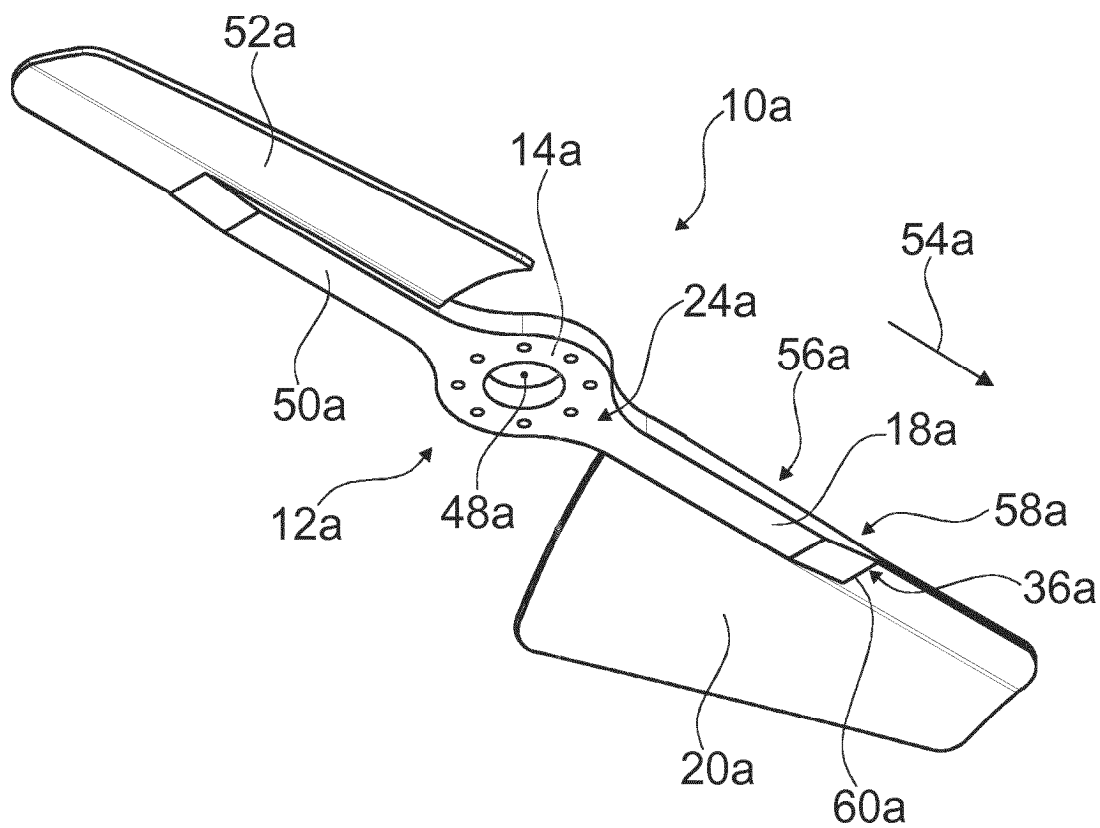


Fig. 3

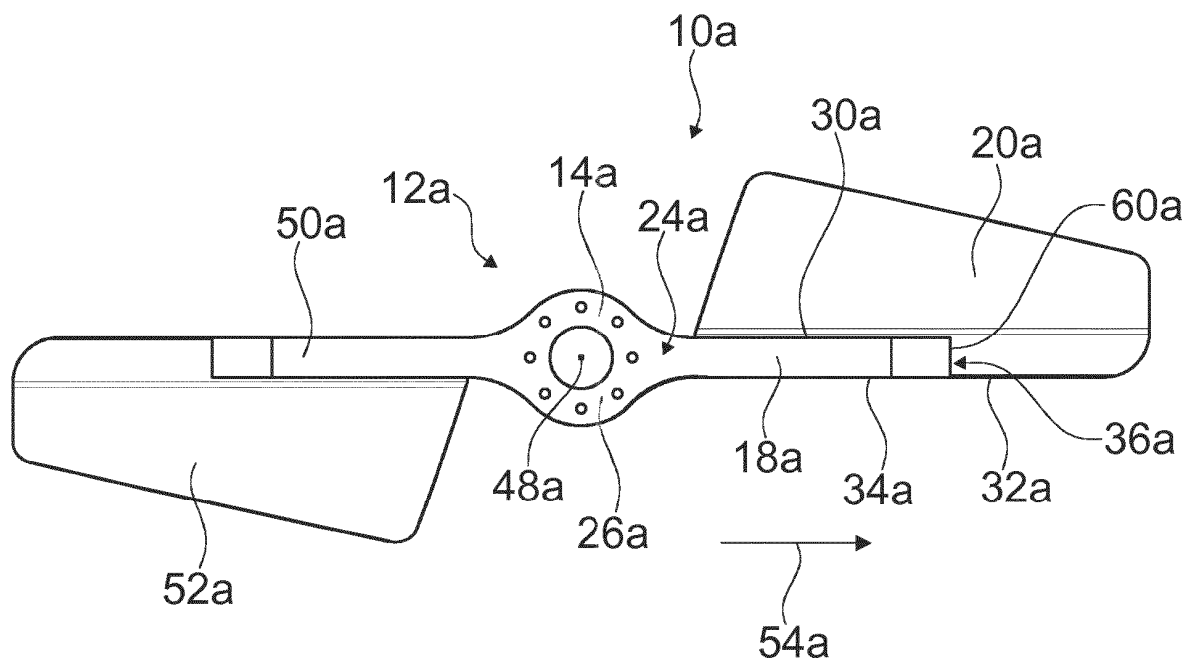


Fig. 4

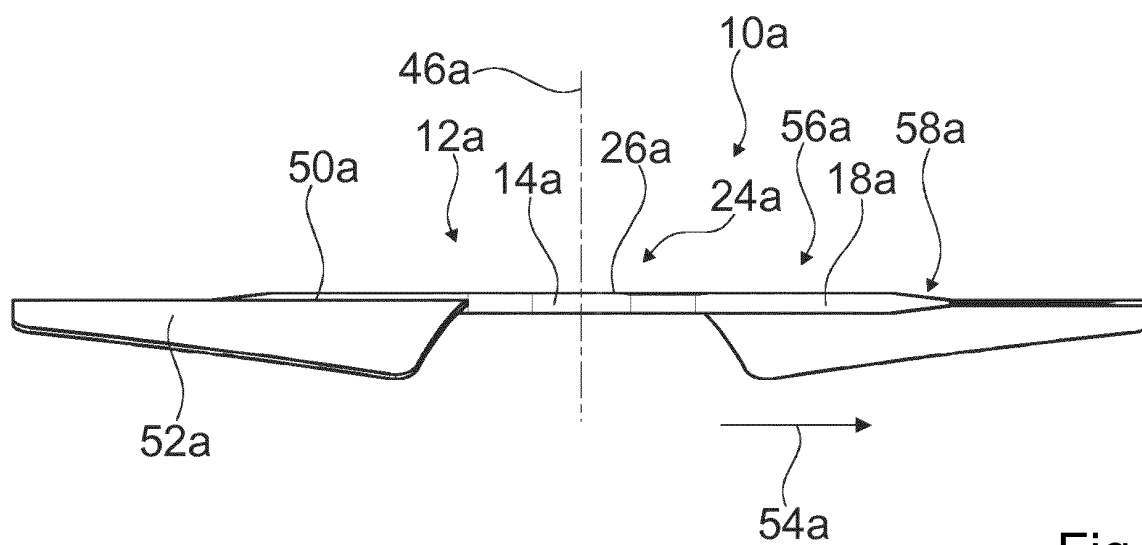


Fig. 5

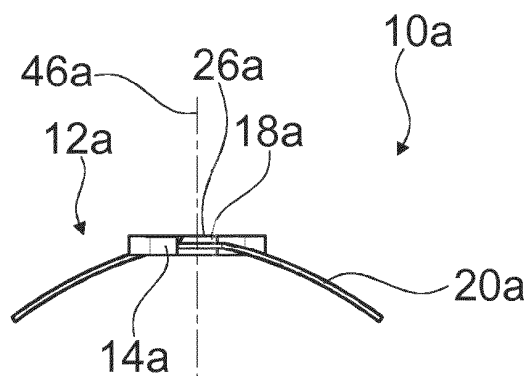


Fig. 6

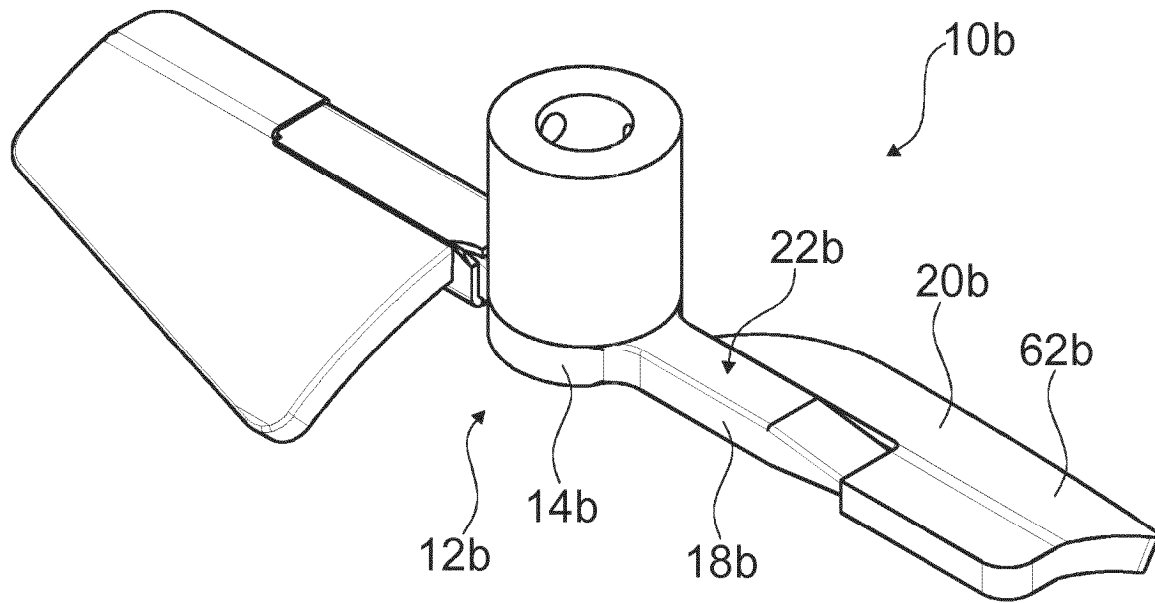


Fig. 7

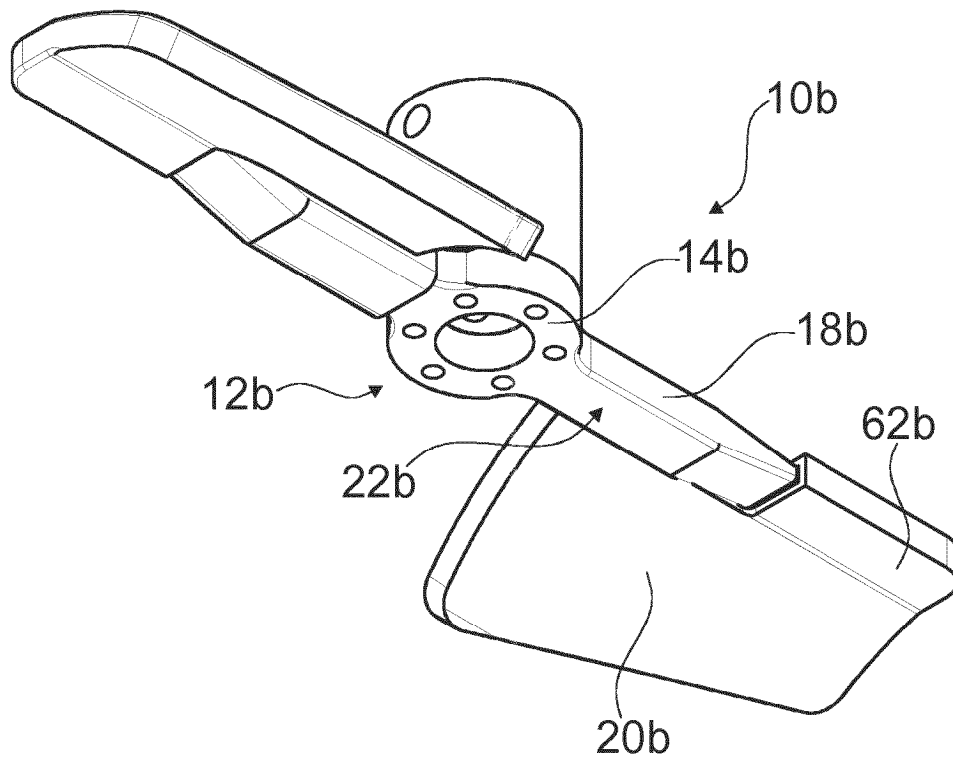


Fig. 8

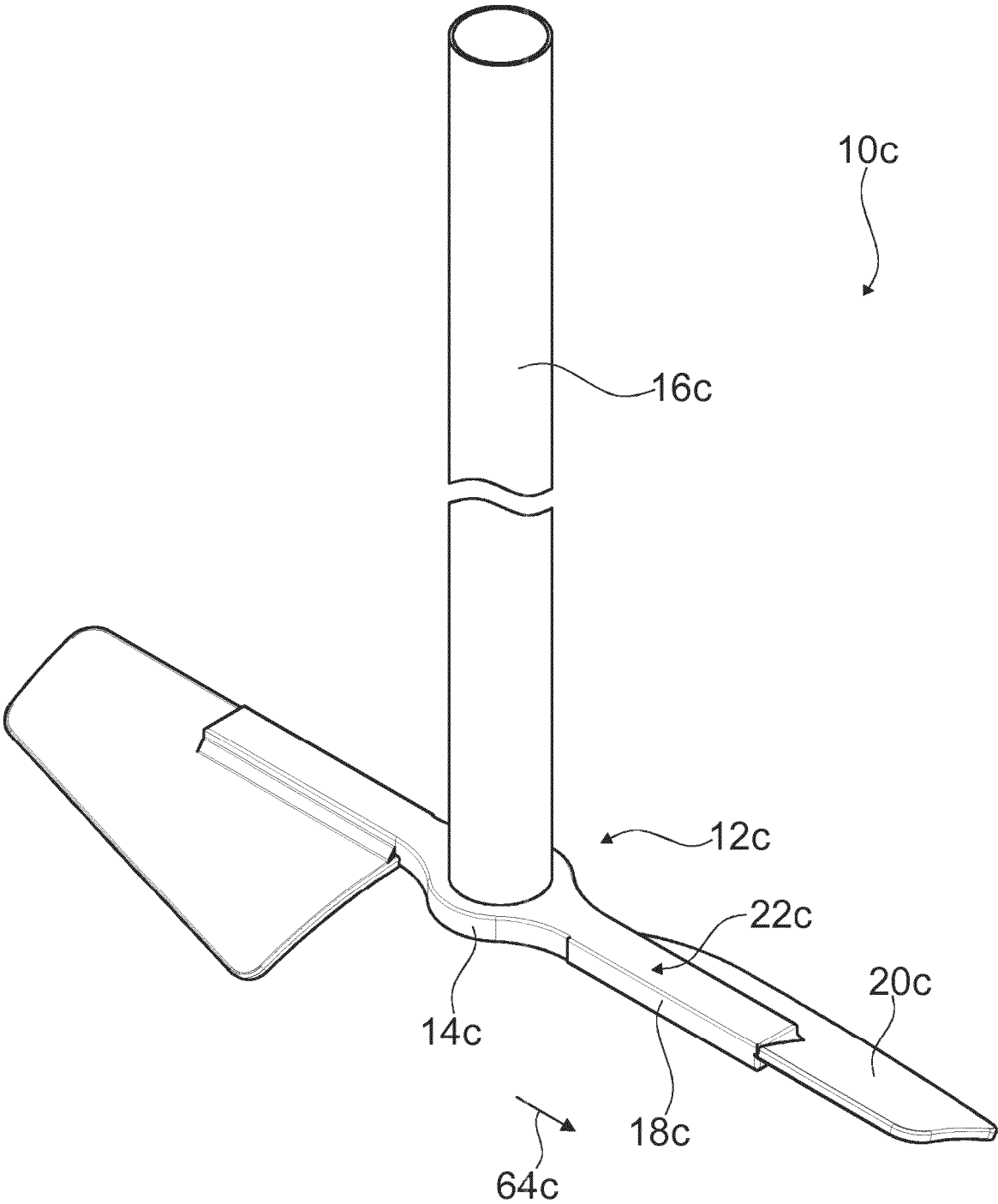


Fig. 9

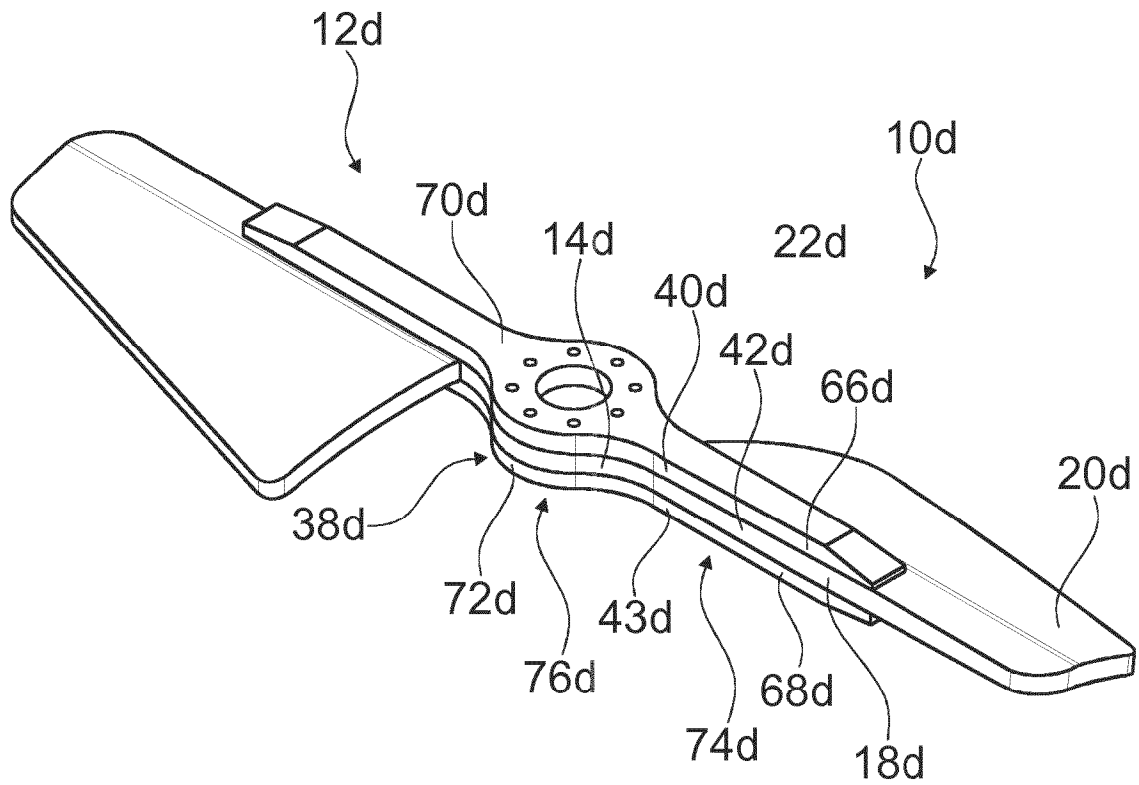


Fig. 10

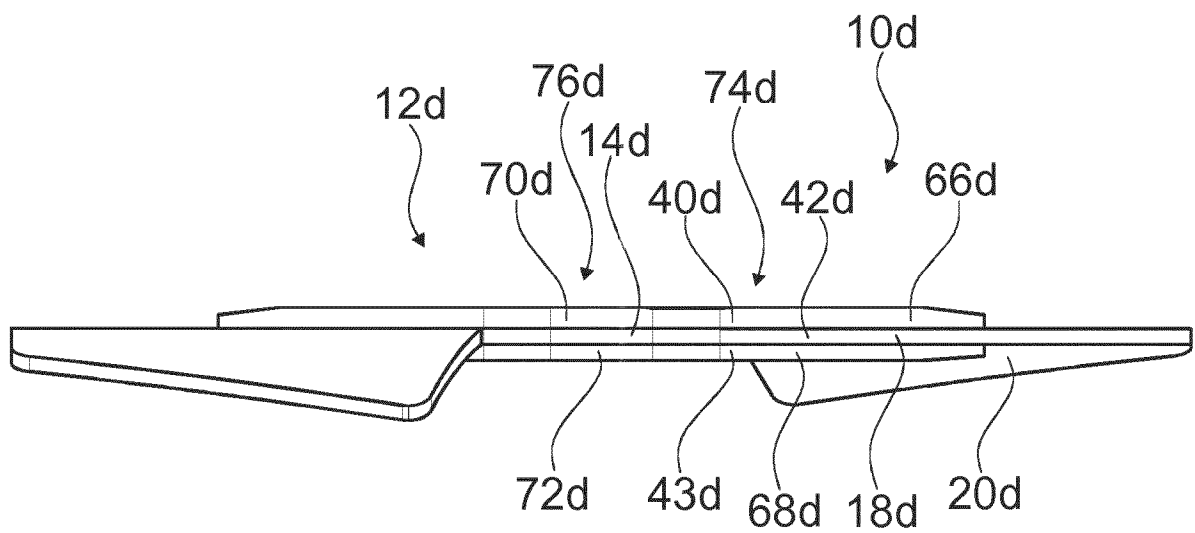


Fig. 11

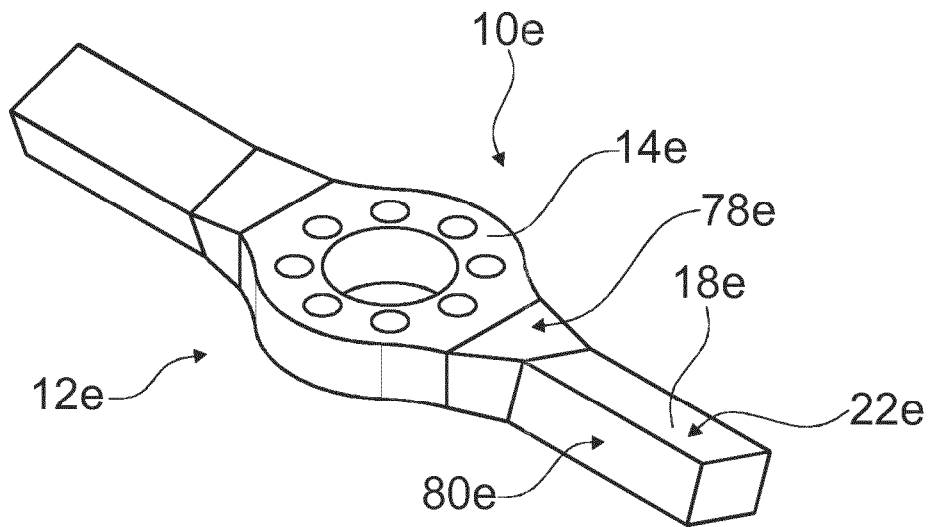


Fig. 12

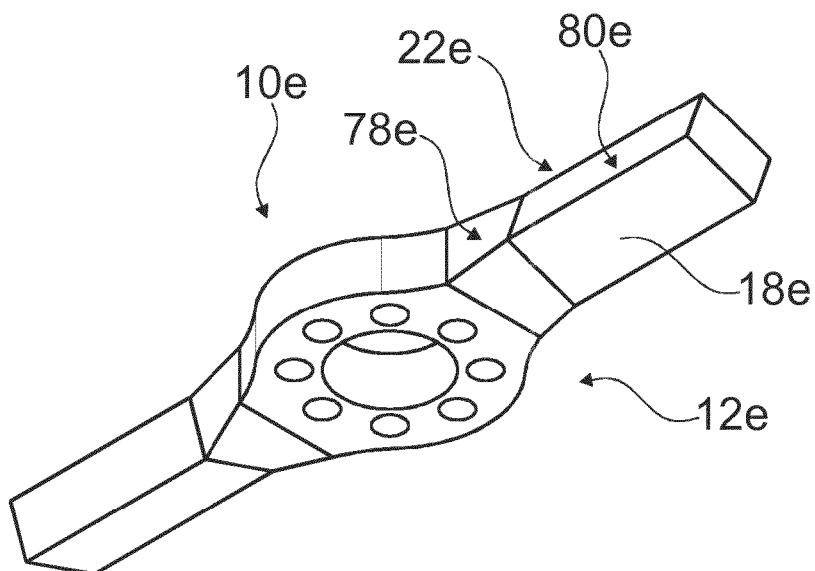


Fig. 13

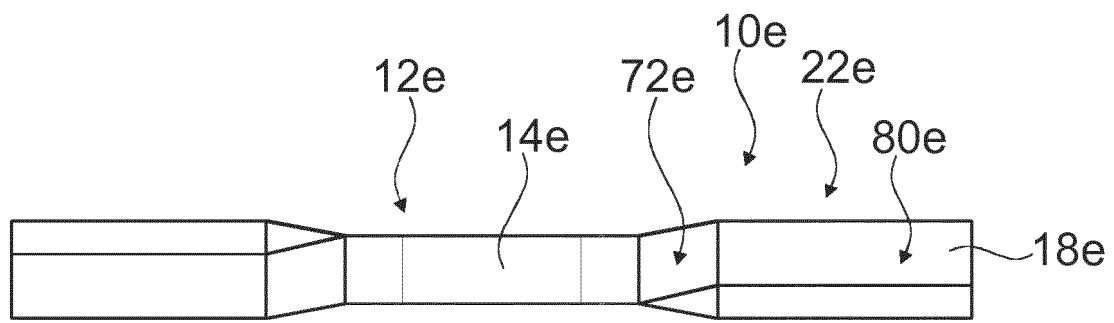


Fig. 14

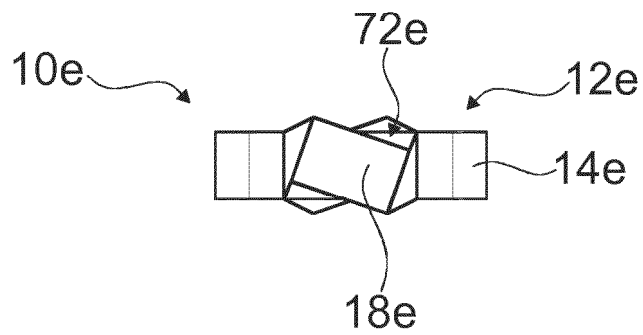


Fig. 15

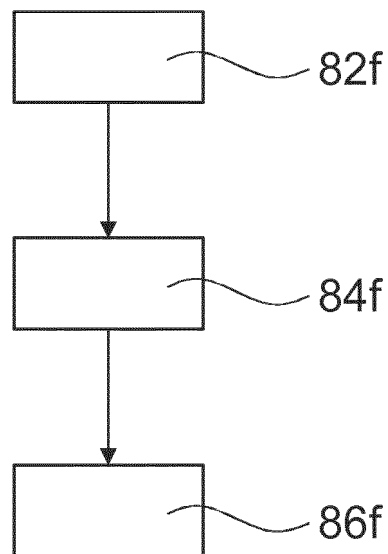


Fig. 16

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2364770 A1 [0003]
- CH 690835 A5 [0004]
- US 1506937 A [0005]