



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.07.2018 Patentblatt 2018/27

(51) Int Cl.:
B01F 13/00^(2006.01) B01F 7/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17152338.4**

(22) Anmeldetag: **20.01.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **KREIS, Henning**
34292 Ahnatal/Heckershausen (DE)
• **POLLER, Stephan**
44787 Bochum (DE)
• **RICHTER, Ralph**
34225 Baunatal (DE)

(30) Priorität: **27.12.2016 DE 202016107397 U**

(74) Vertreter: **Specht, Peter et al**
Loesenbeck - Specht - Dantz
Patent- und Rechtsanwälte
Am Zwinger 2
33602 Bielefeld (DE)

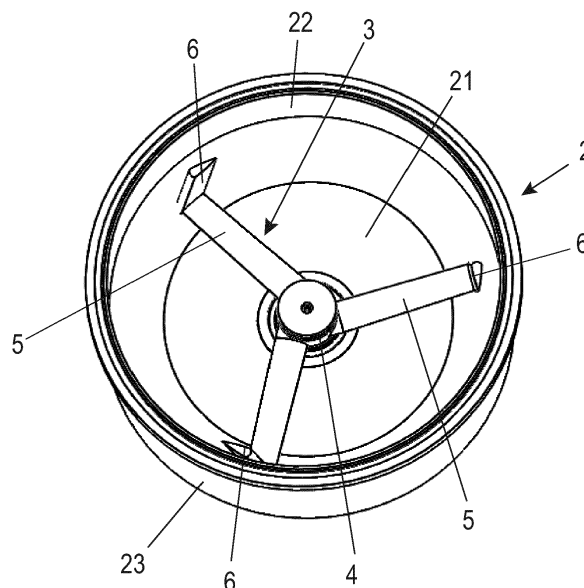
(71) Anmelder: **Zeppelin Systems GmbH**
88045 Friedrichshafen (DE)

(54) **MISCHWERKZEUG FÜR EINEN MISCHER UND MISCHER**

(57) Mischwerkzeug (3) für einen Mischer (1), insbesondere einen Containermischer für pulver-, gries- und/oder granulatförmige Stoffe, aufweisend eine Nabe (4), an der wenigstens zwei radial oder annähernd radial zu einer Drehachse (A) der Nabe (4) vorstehende Flügel

(5) mit in Drehrichtung (D) der Nabe (4) betrachtet variabler Dicke (d) angeordnet sind, wobei die Flügel (5) derart geformt sind, dass deren maximale Dicke (d_{max}) in einem, in Drehrichtung (D) der Nabe (4) betrachtet, vorderem Abschnitt (53) der Flügel (5) liegt.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Mischwerkzeug für einen Mischer gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie einen Mischer gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

[0002] Ein gattungsgemäßes Mischwerkzeug sowie ein gattungsgemäßer Mischer sind beispielsweise aus der EP 0963242 B1 bekannt. Ein solches Mischwerkzeug sowie ein Mischer, insbesondere ein Containermischer, in dem ein solches Mischwerkzeug eingesetzt wird, dient insbesondere der Verarbeitung pulver-, gries- und/oder granulatformiger Stoffe.

[0003] Üblicherweise wird bei derartigen Mixchern ein mit Mischgut gefüllter Mischbehälter durch einen Mischerkopf verschlossen. Der Mischerkopf weist dabei das Mischwerkzeug auf.

[0004] Nach dem Verschließen des Mischbehälters mit dem Mischerkopf wird der geschlossene Mischbehälter um eine horizontale Achse um 180° gedreht, so dass das Mischwerkzeug nun oberhalb des Bodens des Mischerkopfes angeordnet ist.

[0005] Danach erfolgt der eigentliche Mischprozess, bei dem sich das Mischwerkzeug üblicherweise um eine vertikale Achse in dem Mischbehälter dreht.

[0006] Der oben beschriebene aus dem Stand der Technik benannte Mischer hat sich in der Praxis an sich bewährt.

[0007] Als problematisch bei diesem oder anderen aus dem Stand der Technik bekannten Mixchern und den darin eingesetzten Mischwerkzeugen ist nach wie vor eine relativ hoher Temperatureintrag, bewirkt durch die Durchmischung des Mischgutes mit den sich drehenden Werkzeugflügeln des Mischwerkzeugs.

[0008] Problematisch sind außerdem während des Durchmischens des Mischgutes entstehende Ablagerungen an der Seiteninnenwand sowie dem Boden des Mischerkopfes unterhalb des Mischwerkzeugs, zu deren Vermeidung eine hohe Rotationsgeschwindigkeit erforderlich ist, welche allerdings den Nachteil hoher Temperatureinträge in das Mischgut hat.

[0009] Auch eine Heranführung der Werkzeugflügel nahe an die Seiteninnenwand oder nahe zum Boden geht mit einer Erhöhung der Leistungsaufnahme des Mixchers und hoher Temperatureinträge in das Mischgut einher.

[0010] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Mischwerkzeug für einen Mischer bereitzustellen, mit dem eine qualitativ gute Durchmischung bei geringen Temperatureinträgen und geringer Leistungsaufnahme sowie Reduzierung verbleibender Ablagerungen ermöglicht ist.

[0011] Weitere Aufgabe der Erfindung ist es, einen Mischer mit geringer Leistungsaufnahme bereitzustellen, der überdies einfacher zu reinigen ist.

[0012] Die erste Aufgabe wird durch ein Mischwerkzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0013] Die zweite Aufgabe wird durch einen Mischer

mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst.

[0014] Vorteilhafte Ausführungsvarianten sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0015] Das erfindungsgemäße Mischwerkzeug für einen Mischer, insbesondere einen Containermischer, weist eine Nabe auf, an der wenigstens zwei radial oder annähernd radial zu einer Drehachse der Nabe vorstehende Flügel angeordnet sind.

[0016] Die Flügel sind derart geformt, dass deren maximale Dicke in einem, in Rotationsrichtung der Nabe betrachtet, vorderem Abschnitt der Flügel liegt.

[0017] Wie sich überraschend gezeigt hat, ist bei einer derartigen Ausrichtung der Flügel eine gegenüber Mischwerkzeugen mit beispielsweise keilförmigen Mischflügeln, die an ihrer in Laufrichtung betrachteten Vorderkante ihre minimale Dicke haben, eine verbesserte Durchmischung des Mischguts erreichen.

[0018] Die Flügel sind gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante tragflächenförmig geformt, mit einer konvex geformten Oberseite mit im Wesentlichen in Drehrichtung der Nabe nach hinten abnehmender Krümmung sowie einer Unterseite, die von einem konvex gekrümmten, in Drehrichtung der Nabe vorderen Abschnitt stetig in einen konkav gekrümmten hinteren Abschnitt übergeht.

[0019] Die tragflächenförmige Gestalt der Flügel eines solchen Mischwerkzeugs ist in vielerlei Hinsicht vorteilhaft.

[0020] So kann ein solches Mischwerkzeug aufgrund der durch die Bewegung der Flügel hervorgerufenen verbesserten Auftriebswirkung auf das Mischgut und den geringen Luftwiderstand eines derart geformten Flügels bei vergleichsweise niedriger Laufgeschwindigkeit eine gute Durchmischung des Mischguts erreichen.

[0021] Solche Flügel können in einem ausreichend großen Abstand vom Boden des Mischerkopfes beabstandet positioniert werden, so dass auch für eine Reinigung des Mischwerkzeugs und des Mixchers eine Demontage des Mischwerkzeugs nicht notwendig ist, was mit einer großen Zeitersparnis einhergeht.

[0022] In einer vorteilhaften Ausführungsvariante weisen die freien Enden der Flügel jeweils einen winklig zum jeweiligen Flügel ausgerichteten Außenflügel auf.

[0023] Durch einen solchen Außenflügel wird die Verwirbelung des Mischgutes bei der Rotation des Mischwerkzeugs reduziert, so dass dadurch eine Laminarströmung begünstigt wird, mit der das Mischgutes durchmischt wird, was zur Vermeidung von Ablagerungen am Mischwerkzeug und der Seitenwand des Mixchers beiträgt.

[0024] Die Außenflügel sind dabei bevorzugt keilförmig ausgebildet, mit einer konvex geformten Frontfläche.

[0025] Insbesondere sind die Außenflügel länglich zur Drehachse der Nabe gekippt ausgerichtet.

[0026] Zur einfachen Herstellung eines solchen Mischwerkzeugs sind die Außenflügel am freien Ende der Flügel bevorzugt montiert. Denkbar ist auch eine einstückige Anformung der Außenflügel am freien Ende der

Flügel. Ebenso bevorzugt sind die Flügel an der Nabe montiert.

[0027] Bei dem erfindungsgemäßen Mischer ist nach einer bevorzugten Ausführungsvariante die Spannweite der Flügel des Mischwerkzeugs derart bemessen, dass der Abstand eines radial äußeren Randes der Flügel von der Seiteninnenwand des Mischerkopfes zwischen 5 % und 60 % der Spannweite der Flügel beträgt.

[0028] Insbesondere größere Abstände der äußeren Ränder der Flügel von der Seiteninnenwand sind dabei für die Reinigung des Mischbehälters von Vorteil.

[0029] Durch die tragflächenförmige Gestaltung der Flügel ist trotz eines relativ großen Abstandes der Flügel von der Seiteninnenwand des Mischerkopfes oder des Mischbehälters eine hinreichende Sogwirkung einerseits für die Durchmischung des Mischguts und zum zweiten zur Verhinderung von Ablagerungen an der Seiteninnenwand gewährleistet.

[0030] Bevorzugt beträgt auch der Abstand der Unterseite der Flügel vom Boden des Mischerkopfes zwischen 1 % und 35 % der Spannweite der Flügel.

[0031] Auch hier sind insbesondere größere Abstände der Flügel vom Boden des Mischerkopfes für die Reinigung des Mixers von besonderem Vorteil.

[0032] Der Übergang zwischen dem Boden und der Seiteninnenwand ist nach einer bevorzugten Ausführungsvariante stetig, insbesondere als Kreisumfangsabschnitt ausgebildet, was für einen zusätzlichen Auftrieb des Mischgutes bei Rotation des Mischwerkzeugs sorgt.

[0033] Denkbar ist auch, den Übergang zwischen Boden und der Seiteninnenwand unstetig als Winkel, insbesondere als rechten Winkel auszubilden.

[0034] Durch die tragflächenförmige Gestaltung der Flügel ist auch bei einer solchen Geometrie nach wie vor eine hinreichende Durchmischung des Mischgutes, bedingt durch die hinreichend große Auftriebskraft, erzeugt durch die tragflächenförmigem Flügel, ermöglicht.

[0035] Diese ermöglicht insbesondere auch eine besonders kostengünstige Herstellung eines Mischerkopfes, bei dem der Boden als ebene, kreisscheibenförmige Platte ausgebildet sein kann, an die sich eine umfängliche Seitenwand als Teil des auf den Mischerkopf aufsetzbaren Mischbehälters anschließen kann.

[0036] Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Ausführungsvariante eines Mixers mit Mischbehälter und Mischkopf,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsvariante eines Mischerkopfes mit darin angeordnetem Mischwerkzeug,

Fig. 3 eine Darstellung einer alternativen Ausführungsvariante eines Mischerkopfes mit durchgängig ebenem Boden,

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsvariante eines Mischwerkzeuges,

5 Fig. 5 eine Draufsicht auf das in Fig. 4 gezeigte Mischwerkzeug,

Fig. 6 eine Seitenansicht auf das in Fig. 4 gezeigte Mischwerkzeug,

10 Fig. 7 eine Querschnittsansicht eines Flügels des Mischwerkzeugs entlang einer in Fig. 5 mit III bezeichneten Schnittebene, und

15 Fig. 8 eine Querschnittsansicht eines Außenflügels des Mischwerkzeugs entlang einer in Fig. 6 mit IV bezeichneten Schnittebene.

[0037] In der nachfolgenden Figurenbeschreibung beziehen sich Begriffe wie oben, unten, links, rechts, vorne, hinten usw. ausschließlich auf die in den jeweiligen Figuren gewählte beispielhafte Darstellung und Position des Mischwerkzeugs, der Nabe, der Flügel, der Außenflügel und dergleichen. Diese Begriffe sind nicht einschränkend zu verstehen, d.h., durch verschiedene Arbeitsstellungen oder die spiegelsymmetrische Auslegung oder dergleichen können sich diese Bezüge ändern.

[0038] In der Fig. 1 ist mit dem Bezugszeichen 1 insgesamt ein Mischer für pulver-, grieß- und/oder granulatförmiger Stoffe bezeichnet. Der Mischer 1 weist dabei im Wesentlichen einen Mischbehälter 8 auf, auf den ein Mischerkopf 2 aufsetzbar ist und mit dem der Mischbehälter 8 verschließbar ist.

[0039] Der Mischbehälter 8 und der Mischerkopf 2 sind dabei an einem Ständer 12 gehalten. An dem Ständer 12 ist dabei eine Schwenkanordnung zur Verschwenkung des Mischbehälters 8 und des Mischerkopfes 2 um eine horizontale Drehachse 11 mithilfe eines Schwenkantriebs 13 angeordnet, um den Mischbehälter 8 aus einer Befüllungsstellung, in der die von dem Mischerkopf 2 zu verschließende Öffnung des Mischbehälters 8 nach oben ausgerichtet ist, in eine Arbeitsstellung, bei der der Mischbehälter 8, durch den Mischkopf 2 verschlossen, um 180° verschwenkt nach erfolgter Befüllung mit dem zu mischenden Mischgut so verschwenkt ist, dass der Mischerkopf 2 unterhalb des Mischbehälters 8 positioniert ist. Am dem Mischerkopf gegenüber liegenden Ende des Mischbehälters 8 ist ein Auslass 9 vorgesehen, durch den das fertig gemischte Mischgut aus dem Mischbehälters 8 abgeführt werden kann.

[0040] In dem Mischerkopf 2 ist ein Mischwerkzeug 3 angeordnet, das über einen Antrieb 7 parallel zu einem Boden 21 des Mischerkopfes 2 rotierbar auf einer den Boden 21 des Mischerkopfes 2 durchtretenden und von dem Antrieb 7 antreibbare Antriebsachse 10 gelagert ist. Auf der Antriebsachse 10 ist eine Nabe 4 des Mischwerkzeugs 3 drehfest befestigt.

[0041] Eine Ausführungsvariante eines solchen

Mischwerkzeugs 3, angeordnet in zwei unterschiedlichen Varianten eines Mischerkopfes 2, ist in den Figuren 2 und 3 gezeigt. Die Figuren 4 bis 6 zeigen eine bevorzugte Ausführungsvariante des Mischwerkzeuges 3 in einer Einzeldarstellung aus unterschiedlichen Perspektiven.

[0042] Das Mischwerkzeug 3 weist drei radial oder annähernd radial zu einer der Antriebsachse 10 des Antriebs 7 entsprechenden Drehachse A vorstehende Flügel 5 auf.

[0043] Denkbar ist es auch, nur zwei oder mehr als drei solcher Flügel 5 an der Nabe 4 anzuordnen.

[0044] Die Flügel 5 sind dabei so geformt, dass deren maximale Dicke d_{\max} in einem, in Rotationsrichtung R der Nabe 4 betrachtet, vorderem Abschnitt 53 der Flügel 5 liegt. In einem hinteren Abschnitt 54 der Flügel nimmt die Dicke d der Flügel langsam ab.

[0045] Wie in Figur 7 zu erkennen ist, sind die Flügel 5 bevorzugt tragflächenförmig geformt. Als tragflächenförmig wird hier eine Formgestalt der Flügel bezeichnet, bei der eine konvex geformten Oberseite 51 mit im Wesentlichen in Drehrichtung D der Nabe 4 nach hinten abnehmender Krümmung ausgebildet ist und bei der eine Unterseite 52 der Flügel 5 von einem konvex gekrümmten, in Drehrichtung D der Nabe 4 vorderen Abschnitt 52a stetig in einen konkav gekrümmten hinteren Abschnitt 52b übergeht.

[0046] Die Flügel 5 können dabei parallel oder winklig zu einer Ebene senkrecht zur Drehachse A der Nabe 4 gekippt ausgerichtet sein. So sind die Flügel 5 bevorzugt um 0° bis 45° zur Horizontalen nach außen ansteigend ausgerichtet.

[0047] In radialer Erstreckung sind die Flügel 5 bevorzugt eben ausgebildet. Denkbar ist aber auch, die Flügel 5 gebogen oder geknickt auszubilden. So ist es beispielsweise denkbar, dass die Flügel 5 sich ausgehend von der Nabe 4 zunächst parallel oder winklig zu einer Ebene senkrecht zur Drehachse A der Nabe 4 gekippt ausgerichtet erstrecken und in einem von der Nabe 4 entfernten Bereich nach oben oder unten umzubiegen oder abzuknicken.

[0048] An den freien Enden der Flügel 5 ist jeweils einen winklig zum jeweiligen Flügel 5 ausgerichteter Außenflügel 6 angeordnet. Die Flügel 5 sind dabei bevorzugt in radiale Richtung parallel und beabstandet zum Boden 21 des Mischerkopfes 2 ausgerichtet. Die Außenflügel 6 sind bevorzugt keilförmig ausgebildet, mit einer konvex geformten Frontfläche 61, die sich in Drehrichtung D der Nabe 4 beim Mischprozess betrachtet, nach hinten zu einem keilförmigen Bereich 62 verjüngen.

[0049] Wie in den Figuren 2 bis 4 und 6 gezeigt ist, sind die Außenflügel 6 bevorzugt senkrecht zur Längsachse der Flügel 5 ausgerichtet, wobei die konvex geformte Frontfläche 61 der Außenflügel 6 bevorzugt um 15° bis 45° , insbesondere um 20° , aus der Vertikalen nach hinten gekippt ausgerichtet sind.

[0050] Des Weiteren ist, wie in Figur 5 gezeigt ist, die Flügelbreite b der Flügel 5 mit von der Nabe 4 zuneh-

mendem Abstand abnehmend ausgebildet. Die an der Nabe 4 angeordneten Flügel 5 sind des Weiteren bevorzugt in gleichem Winkelabstand voneinander angeordnet. Die Außenflügel 6 sind bevorzugt am freien Ende der Flügel 5 montiert.

[0051] Denkbar ist prinzipiell aber auch eine einstückige Ausführung der Flügel 5 mit den Außenflügeln 6, beispielsweise durch ein Umknicken der Flügel 5 am äußeren Ende, wie es weiter oben beschrieben ist.

[0052] Die Flügel 5 selbst sind bevorzugt an der Nabe 4 drehfest montiert. Denkbar ist prinzipiell aber auch eine einstückige Ausführung der Flügel 5 mit der Nabe 4.

[0053] Wie in den Figuren 2 und 3 des Weiteren erkennbar ist, sind die Außenflügel 6 abständig von zylindrischen Seiteninnenwänden 22 des Mischerkopfes 2 angeordnet.

[0054] Der Mischerkopf 2 ist in den in den Figuren 2 und 3 gezeigten Ausführungsvarianten topfförmig ausgebildet, mit einem ebenen Boden 21 und einer sich an den Boden 21 umfänglich anschließenden Seiteninnenwand 22.

[0055] Der Übergang zwischen dem Boden 21 und der Seiteninnenwand 22 ist hier stetig, insbesondere als Kreisumfangsabschnitt ausgebildet.

[0056] Die Spannweite der Flügel 5 ist bevorzugt derart bemessen, dass der Abstand eines radial äußeren Randes der Flügel 5 von der Seiteninnenwand 22 des Mischerkopfes 2 zwischen 5 % und 60 % der Spannweite l der Flügel 5 beträgt.

[0057] Ein solcher Abstand ermöglicht einerseits eine hinreichende Durchmischung des Mischgutes, hervorgerufen durch die Sogwirkung des rotierenden Mischwerkzeugs 3.

[0058] Zum zweiten ist durch die Beabstandung der Flügel 5 bzw. der Außenflügel 6 von der Seiteninnenwand 22 des Mischerkopfes 2 eine Reinigung des Mischerkopfes 2 bei eingebautem Mischwerkzeug 3 ermöglicht, ohne dies demontieren zu müssen.

[0059] Der Abstand der Unterseite 52 der Flügel 5 vom Boden 21 des Mischerkopfes 2 beträgt bevorzugt zwischen 1 % und 35 % der Spannweite l der Flügel 5, besonders bevorzugt zwischen 5 % bis 15 %.

[0060] Die tragflächenförmige Ausformung der Flügel 5 ermöglicht auch hier einen hinreichend großen Abstand der Flügel 5 vom Boden 21 des Mischerkopfes 2, um eine Reinigung ohne Demontage des Mischwerkzeugs 3 durchführen zu können und gleichzeitig bei Rotation des Mischwerkzeugs 3 eine hinreichend große Sogwirkung zu erreichen, um das in dem Mischer 1 zu durchmischende Mischgut hinreichend zu durchmischen, wobei die durch die Tragflächenform der Flügel 5 verursachte Sogwirkung gleichzeitig zur Vermeidung von Ablagerungen auf dem Boden 21 des Mischerkopfes 2 beiträgt.

[0061] Bei der in Figur 3 dargestellten Ausführungsvariante des Mischerkopfes 2 ist der Boden 21 des Mischerkopfes 2 scheibenförmig geformt, so dass auf diesem unmittelbar der Mischbehälter 8 aufsetzbar ist, so dass in diesem Fall die sich umfänglich an den Boden 21 an-

schließende Seitenwand 22 als Teil des auf den Mischerkopf 2 aufsetzbaren Mischbehälters 8 ausgebildet ist.

[0062] Neben der in den Figuren 2 und 3 dargestellten Positionierung des Mischerkopfes 2 ist es auch denkbar, das Mischwerkzeug 3 um 180° gedreht um eine horizontale Drehachse in dem Mischerkopf 2 zu positionieren.

[0063] Dadurch wird erreicht, dass das zu mischende Mischgut entsprechend im rotierenden Zustand des Mischwerkzeuges 3 in Richtung des Bodens 21 des Mischerkopfes 2 gedrückt bzw. gesogen wird.

Bezugszeichenliste:

[0064]

1	Mischer
2	Mischerkopf
3	Mischwerkzeug
4	Nabe
5	Flügel
6	Außenflügel
7	Werkzeugantrieb
8	Mischbehälter
9	Auslass
10	Antriebsachse
11	Drehachse
12	Ständer
13	Schwenkantrieb
21	Boden
22	Seiteninnenwand
23	Seitenaußenwand
51	Oberseite
52	Unterseite
52a	erster Abschnitt
52b	zweiter Abschnitt
53	vorderer Abschnitt
54	hinterer Abschnitt
61	Frontfläche
62	keilförmiger Bereich
A	Drehachse
b	Flügelbreite
D	Drehrichtung
l	Spannweite

Patentansprüche

1. Mischwerkzeug (3) für einen Mischer (1), insbesondere einen Containermischer für pulver-, gries- und/oder granulatförmige Stoffe, aufweisend eine Nabe (4), an der wenigstens zwei radial oder annähernd radial zu einer Drehachse (A) der Nabe (4) vorstehende Flügel (5) mit in Drehrichtung (D) der Nabe (4) betrachtet variabler Dicke (d) angeordnet

sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flügel (5) derart geformt sind, dass deren maximale Dicke (d_{max}) in einem, in Drehrichtung (D) der Nabe (4) betrachtet, vorderem Abschnitt (53) der Flügel (5) liegt.

2. Mischwerkzeug (3) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flügel (5) tragflächenförmig geformt sind, mit einer konvex geformten Oberseite (51) mit im Wesentlichen in Drehrichtung (D) der Nabe (4) nach hinten abnehmender Krümmung und einer Unterseite (52), die von einem konvex gekrümmten in Drehrichtung (D) der Nabe (4) vorderen Abschnitt (52a) stetig in einen konkav gekrümmten hinteren Abschnitt (52b) übergeht.

3. Mischwerkzeug (3) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die freien Enden der Flügel (5) jeweils einen winklig zum jeweiligen Flügel ausgerichteten Außenflügel (6) aufweisen.

4. Mischwerkzeug (3) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenflügel (6) keilförmig ausgebildet sind, mit einer konvex geformten Frontfläche (61).

5. Mischwerkzeug (3) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenflügel (6) winklig zur Drehachse (A) der Nabe (4) gekippt ausgerichtet sind.

6. Mischwerkzeug (3) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flügel (5) winklig zu einer Ebene senkrecht zur Drehachse (A) der Nabe (4) gekippt ausgerichtet sind.

7. Mischwerkzeug (3) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flügel (5) gebogen oder geknickt ausgebildet sind.

8. Mischwerkzeug (3) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flügelbreite (b) der Flügel (5) mit von der Nabe (4) zunehmendem Abstand abnimmt.

9. Mischwerkzeug (3) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Nabe (4) drei Flügel (5) in gleichem Winkelabstand voneinander angeordnet sind.

10. Mischer für pulver-, gries- und/oder granulatförmige Stoffe, aufweisend einen Mischbehälter (8) und einen Mischerkopf (2) mit einem Boden (21), eine zylindrischen Seiteninnenwand (22), einen an dem Boden (21) des Mischerkopfes (2) drehbar gelagerten Mischwerkzeug (3) und einen Werkzeugantrieb (7) für das Mischwerkzeug (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mischwerkzeug (3) gemäß einem der

vorstehenden Ansprüche ausgebildet ist.

11. Mischer (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannweite (l) der Flügel (5) derart bemessen ist, dass der Abstand eines radial äußeren Randes der Flügel (5) von der Seiteninnenwand (22) des Mischerkopfes (2) zwischen 5 % und 60 % der Spannweite (l) der Flügel (5) beträgt. 5
12. Mischer (1) nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand der Unterseite (52) der Flügel (5) vom Boden (21) des Mischerkopfes (2) zwischen 1 % und 35 % der Spannweite (l) der Flügel (5) beträgt. 10
15
13. Mischer (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Übergang zwischen dem Boden (21) und der Seiteninnenwand (22) stetig, insbesondere als Kreisumfangsabschnitt, oder unstetig als Winkel, insbesondere als rechter Winkel, ausgebildet ist. 20
14. Mischer (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mischerkopf (2) topfförmig mit dem Boden (21) und einer sich an diesen umfänglich anschließenden Seitenwand (22) ausgebildet ist. 25
15. Mischer (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (2) des Mischerkopfes (2) scheibenförmig und die sich an diesen umfänglich anschließende Seitenwand (22) als Teil des auf den Mischerkopf (2) aufsetzbaren Mischbehälters (8) ausgebildet ist. 30
35

40

45

50

55

Fig. 1

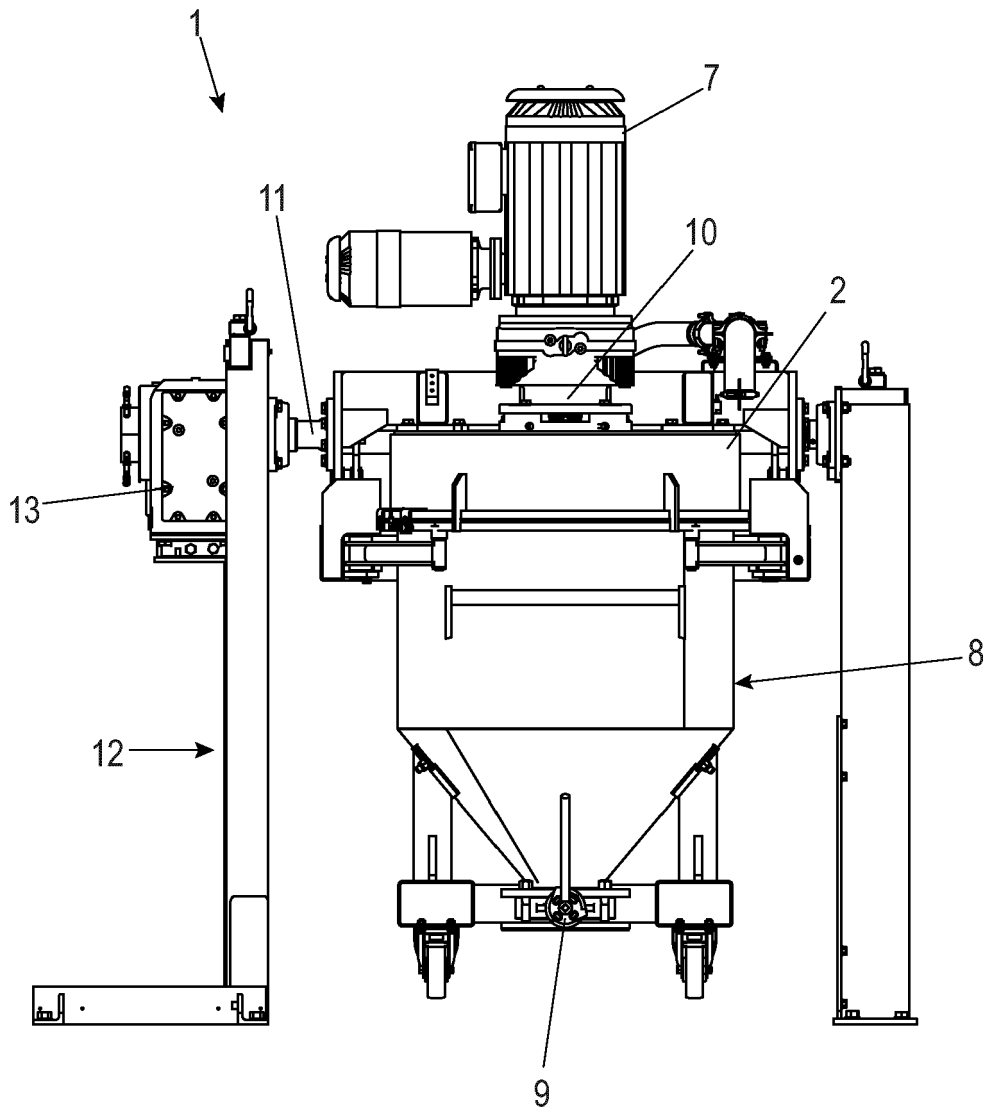


Fig. 2

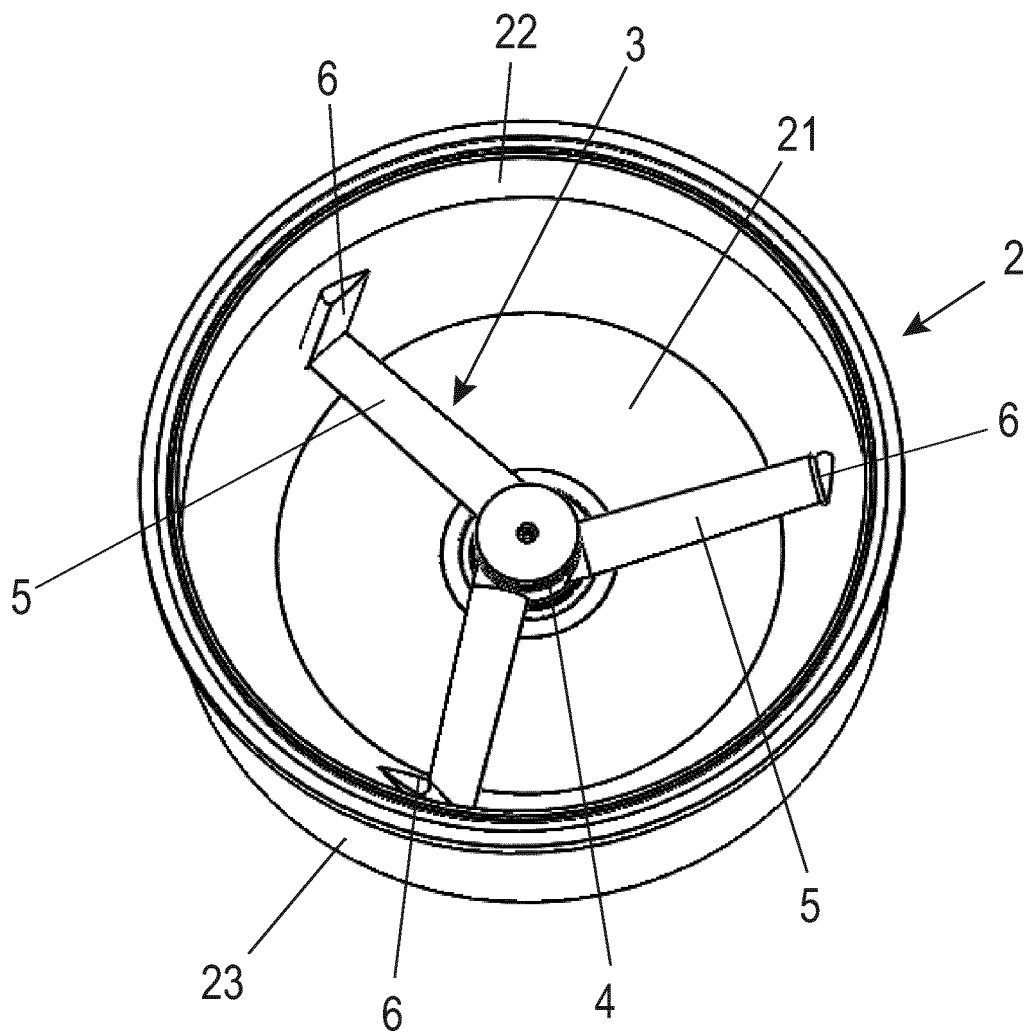


Fig. 3

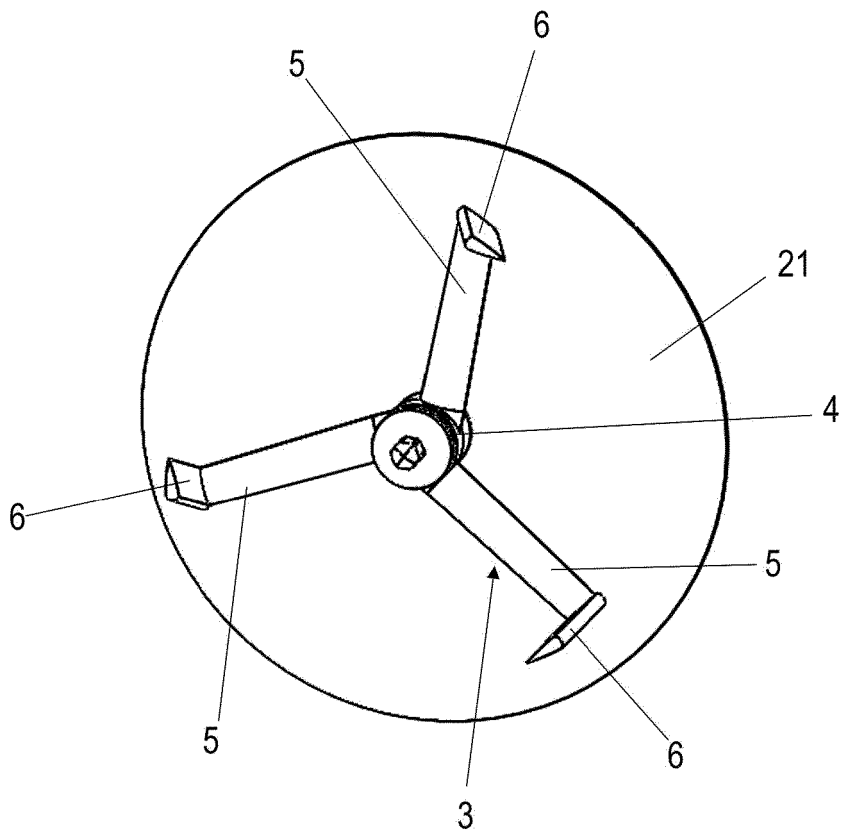


Fig. 4

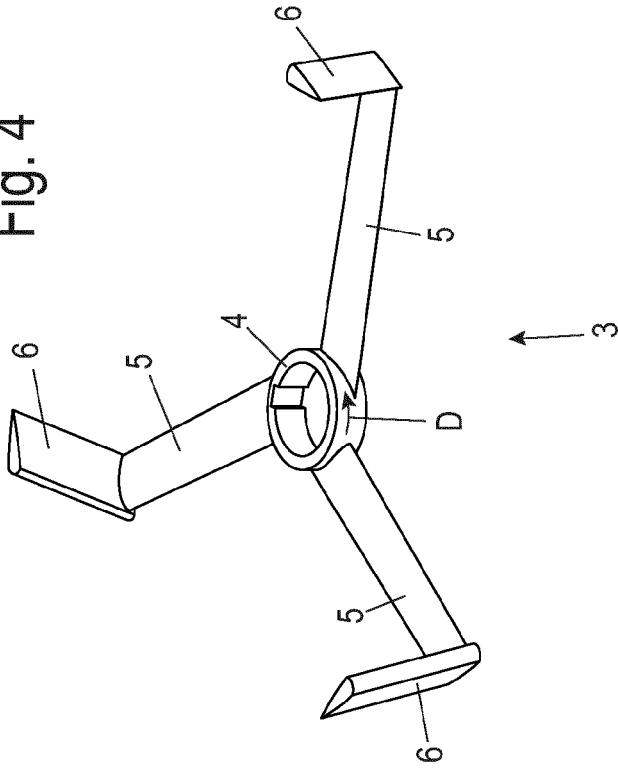


Fig. 6

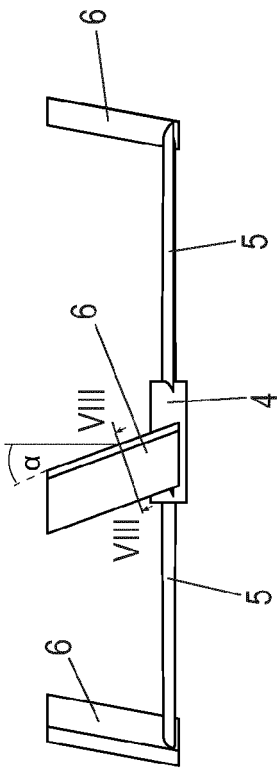


Fig. 5

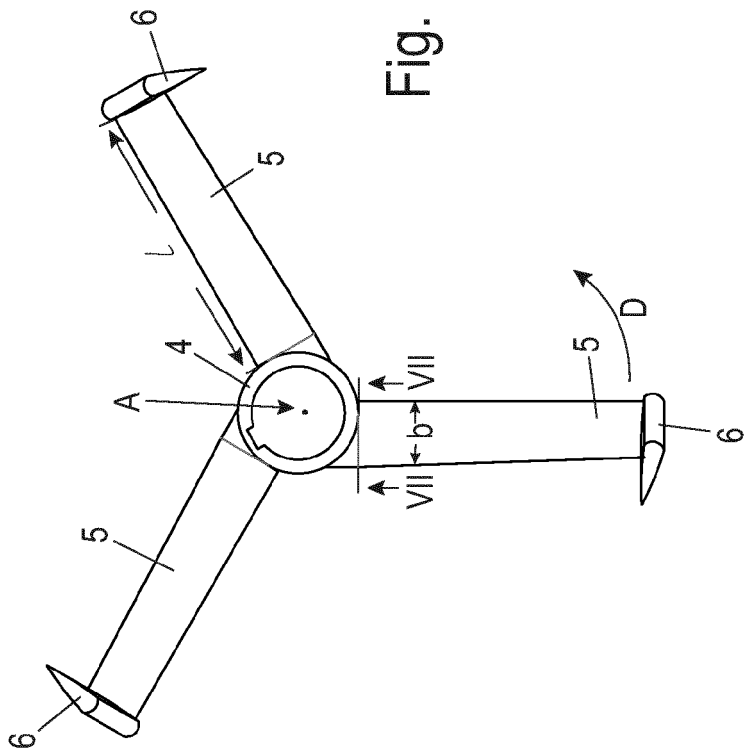


Fig. 7

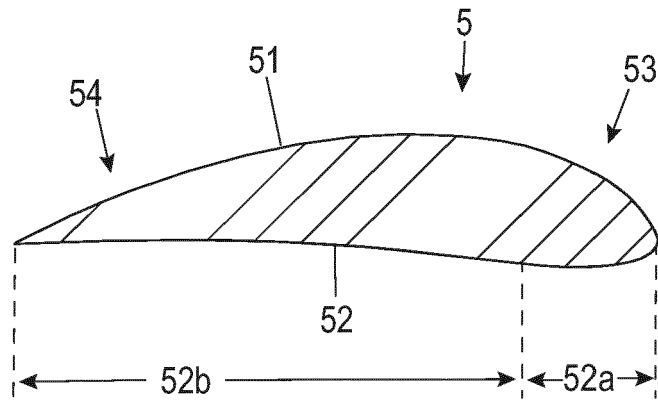
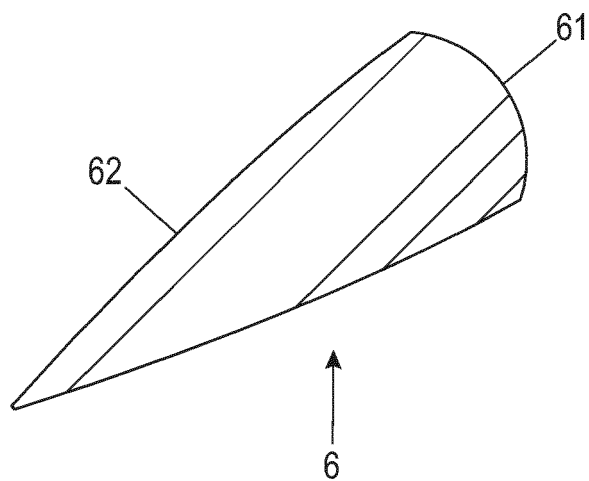


Fig. 8





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 15 2338

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 1 981 392 A (SIDNEY SELMAN GEORGE) 20. November 1934 (1934-11-20) * Abbildungen 1-8 *	1,6-9	INV. B01F13/00 B01F7/00
Y	-----	11,14	
X	DE 198 48 536 A1 (THYSSEN HENSCHEL GMBH [DE]) 18. Mai 2000 (2000-05-18) * Abbildungen 2-6 *	1	
X	WO 2012/116883 A1 (SULZER MIXPAC AG [CH]; LINNE VOLKER [DE]; HIEMER ANDREAS [CH]; HUESLER) 7. September 2012 (2012-09-07) * Abbildungen 4-6 * * Zusammenfassung *	1	
X	DE 10 89 368 B (KUEHNLE KOPP KAUSCH AG [DE]) 22. September 1960 (1960-09-22) * Abbildungen 1-4 *	1,7,8	
X	DE 21 35 531 A1 (VALMET OY) 17. Februar 1972 (1972-02-17) * Abbildungen 1-3 *	1,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	EP 1 738 862 A1 (SPX CORP [US]) 3. Januar 2007 (2007-01-03) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-8 *	1,2,6-9	B01F
X	US 5 158 434 A (WEETMAN RONALD J [US]) 27. Oktober 1992 (1992-10-27) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-5, 8, 9 *	1,2,6-9	
X	US 4 571 090 A (WEETMAN RONALD J [US] ET AL) 18. Februar 1986 (1986-02-18) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-5 *	1,2,6-9	
	----- -/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlussdatum der Recherche 19. Dezember 2017	Prüfer Krasenbrink, B
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/02 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 15 2338

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2006/092762 A1 (CASALMIR D P [US] ET AL) 4. Mai 2006 (2006-05-04) * Zusammenfassung * * Abbildungen 3,6 *	1,3-5,7	
X	EP 0 211 279 A2 (GEN SIGNAL CORP [US]) 25. Februar 1987 (1987-02-25) * Abbildungen 1-3 * * Zusammenfassung *	1-9	
X	WO 2014/071993 A1 (ELECTROLUX AB [SE]) 15. Mai 2014 (2014-05-15) * Abbildungen 1-3 * * Zusammenfassung *	1,3,5-8	
X	WO 94/16804 A1 (GEN SIGNAL CORP [US]) 4. August 1994 (1994-08-04) * Abbildungen 1,2,4-7 * * Zusammenfassung *	1-3,7-9	
X	DE 40 05 219 A1 (BOHLE L B PHARMATECH GMBH [DE]) 22. August 1991 (1991-08-22) * Abbildungen 1-4 * * Zusammenfassung *	1,3,6,7,9,10,12,13,15	RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
X	DE 12 78 409 B (WEINRICH HEINRICH DR ING) 26. September 1968 (1968-09-26) * Abbildungen 1-3 * * Spalte 2, Zeile 33 - Spalte 3, Zeile 7 *	1,10	
A	EP 2 146 092 A2 (LEHMKUHL ANDREAS [DE]) 20. Januar 2010 (2010-01-20) * Abbildung 1 *	4	
----- -/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlussdatum der Recherche 19. Dezember 2017	Prüfer Krasenbrink, B
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 15 2338

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D	EP 0 963 242 B1 (THYSSEN HENSCHEL GMBH [DE]) 12. September 2001 (2001-09-12)	11,14	
A	* Abbildungen 1-8b * * Absätze [0025], [0026] *	1-10,12,13,15	
A	DE 88 14 068 U1 (DR. HERFELD GMBH) 5. Januar 1989 (1989-01-05) * Abbildungen 1,2 * * Seite 4, Absatz 2 *	10-15	
A	US 6 331 070 B1 (DESAI DEVENDRA DAHYABHAI [US]) 18. Dezember 2001 (2001-12-18) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-10 *	10-15	
A	US 4 135 828 A (CABAK JAMES E) 23. Januar 1979 (1979-01-23) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-3 *	10-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 19. Dezember 2017	Prüfer Krasenbrink, B
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

10

15

20

25

30

35

40

45

2

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

50

55



5

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

10

Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

15

Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

20

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

25

Siehe Ergänzungsblatt B

30

Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

35

Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

40

Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

45

Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

50

Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).

55



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 17 15 2338

5

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

10

1. Ansprüche: 1, 2, 6-9

Mischwerkzeug mit tragflächenförmigen Flügeln mit konkav gekrümmtem hinteren Abschnitt

15

2. Ansprüche: 3-5

Mischwerkzeug mit Aussenflügeln an den freien Enden der Flügel

20

3. Ansprüche: 10-15

Mischer mit Mischwerkzeug in einem Mischkopf

25

30

35

40

45

50

55

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

EP 17 15 2338

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-12-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 1981392 A	20-11-1934	KEINE	
DE 19848536 A1	18-05-2000	KEINE	
WO 2012116883 A1	07-09-2012	AU 2012222534 A1 BR 112013021645 A2 CA 2828284 A1 CN 103534017 A EP 2680958 A1 ES 2560963 T3 JP 6010054 B2 JP 2014514954 A KR 20140007874 A MX 337340 B RU 2013143779 A TW 201302297 A US 2013336083 A1 WO 2012116883 A1	12-09-2013 22-11-2016 07-09-2012 22-01-2014 08-01-2014 23-02-2016 19-10-2016 26-06-2014 20-01-2014 26-02-2016 10-04-2015 16-01-2013 19-12-2013 07-09-2012
DE 1089368 B	22-09-1960	CH 380087 A DE 1089368 B FR 1250266 A NL 108431 C	31-07-1964 22-09-1960 06-01-1961 15-05-1964
DE 2135531 A1	17-02-1972	DE 2135531 A1 FI 44224 B	17-02-1972 30-06-1971
EP 1738862 A1	03-01-2007	AT 507923 T BR PI0602458 A CA 2550212 A1 EP 1738862 A1 ES 2361973 T3 US 2007002687 A1	15-05-2011 21-02-2007 30-12-2006 03-01-2007 24-06-2011 04-01-2007
US 5158434 A	27-10-1992	KEINE	
US 4571090 A	18-02-1986	KEINE	
US 2006092762 A1	04-05-2006	KEINE	
EP 0211279 A2	25-02-1987	AT 66384 T AU 576158 B2 BR 8603580 A CA 1253140 A CN 86105781 A DE 3680970 D1	15-09-1991 11-08-1988 04-03-1987 25-04-1989 28-01-1987 26-09-1991

EPO FORM P0461

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

55

Seite 1 von 2

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

EP 17 15 2338

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-12-2017

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		DK 362886 A	31-01-1987
		EP 0211279 A2	25-02-1987
		ES 8707875 A1	01-09-1987
		IL 79378 A	29-04-1990
		IN 166773 B	14-07-1990
		JP H0824834 B2	13-03-1996
		JP S6233535 A	13-02-1987
		NO 863059 A	02-02-1987
		NZ 216698 A	28-07-1988
		US 4722608 A	02-02-1988
		ZA 8604488 B	25-02-1987

WO 2014071993 A1	15-05-2014	CN 104812472 A	29-07-2015
		US 2015272395 A1	01-10-2015
		WO 2014071993 A1	15-05-2014
		WO 2014072083 A1	15-05-2014

WO 9416804 A1	04-08-1994	AU 674731 B2	09-01-1997
		CA 2112926 A1	22-07-1994
		EP 0651672 A1	10-05-1995
		US 5344235 A	06-09-1994
		WO 9416804 A1	04-08-1994

DE 4005219 A1	22-08-1991	KEINE	

DE 1278409 B	26-09-1968	KEINE	

EP 2146092 A2	20-01-2010	DE 102008033531 A1	21-01-2010
		EP 2146092 A2	20-01-2010

EP 0963242 B1	12-09-2001	CA 2230657 A1	28-08-1998
		DE 19708075 C1	05-11-1998
		EP 0963242 A1	15-12-1999
		TW 397707 B	11-07-2000
		US 6241380 B1	05-06-2001
		WO 9837954 A1	03-09-1998

DE 8814068 U1	05-01-1989	DE 8814068 U1	05-01-1989
		EP 0367950 A1	16-05-1990
		ES 2031327 T3	01-12-1992
		US 5123747 A	23-06-1992

US 6331070 B1	18-12-2001	KEINE	

US 4135828 A	23-01-1979	KEINE	

EPO FORM P0461

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

55

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 0963242 B1 [0002]