

(19)



(11)

EP 2 119 496 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

18.11.2009 Patentblatt 2009/47

(51) Int Cl.:

B01F 7/00 (2006.01)

B01F 7/30 (2006.01)

B01F 7/16 (2006.01)

B28C 5/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08009066.5**

(22) Anmeldetag: **16.05.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS

(71) Anmelder:

- **Institut für Fertigteiltechnik und Fertigbau Weimar e.V.**
99423 Weimar (DE)
- **WIGGERT + Co. GmbH**
76227 Karlsruhe (DE)

(72) Erfinder:

- **Biehl, Jens**
99427 Weimar (DE)
- **Schwabe, Jörg-Henry, Dr.**
99427 Weimar (DE)
- **Müller, Werner**
76275 Ettlingen (DE)
- **Wieland, Martin**
76227 Karlsruhe (DE)

(74) Vertreter: **Geyer, Fehners & Partner**
Patentanwälte
Sellierstrasse 1
07745 Jena (DE)

(54) Mischwerkzeug und Mischvorrichtung

(57) Die Erfindung betrifft ein Mischwerkzeug (2) zum Einbau in eine Mischvorrichtung zur Durchmischung von Betongemengen oder anderen Gemengen aus mehreren Komponenten, sowie eine Mischvorrichtung, die dieses Mischwerkzeug (2) aufnimmt.

Ein solches Mischwerkzeug (2) umfaßt mindestens einen Arm (3) mit zwei Enden, an einem Ende des mindestens einen Arms (3) eine Mischwendel (4), einen Mischwerkzeugantrieb, der die Mischwendel (4) antreibt, und ein Verbindungsstück zur Verbindung des Mischwerkzeugs (2) mit einer Mischvorrichtung.

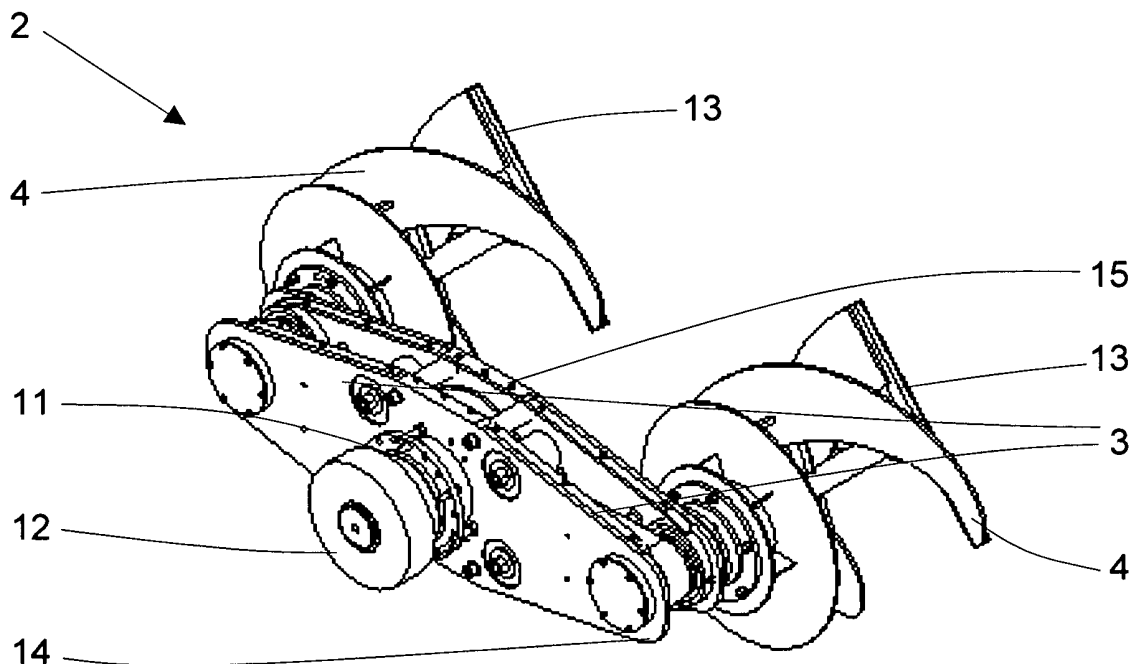


Fig.4

EP 2 119 496 A1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Mischwerkzeug zum Einbau in eine Mischvorrichtung zur Durchmischung von Betongemengen oder anderen Gemengen aus mehreren Komponenten. Die Erfindung betrifft auch eine Mischvorrichtung zur Durchmischung eines Gemenges aus mehreren Komponenten mit einem solchen Mischwerkzeug.

Stand der Technik

[0002] Der Markt für Betonwaren und Betonfertigteile ist durch eine große Vielfalt der Produkte hinsichtlich ihrer stofflichen Zusammensetzung, ihrer geometrischen Abmessungen, der Oberflächen, Farben und Festboneigenschaften geprägt. Dabei hat die Betontechnologie in den letzten zwei Jahrzehnten eine Entwicklung durchlaufen, die ein Umdenken beim Umgang mit dem Werkstoff Beton erforderlich macht. Innovationen wie Hochleistungsbetone oder selbstverdichtende Betone, die grundsätzlich erst herstellbar sind, seit es leistungsfähige Betonzusatzstoffe und hochwirksame Fließmittel gibt, sind beispielsweise Voraussetzung für die Realisierung moderner, insbesondere architektonischer Ansprüche. Der Verarbeitung zementgebundener Gemenge und insbesondere der dabei verwendeten Maschinenteknik kommt bei der Erfüllung der werkstofftechnischen Erfordernisse eine besondere Bedeutung zu.

[0003] Die Prozeßkette der Verarbeitung zementgebundener Gemenge zur Herstellung von Betonzeugnissen reicht von der Aufbereitung und Dosierung der Rohstoffe über den Mischprozeß, den Transport und die Formgebung bis zur Verdichtung. Dem Mischprozeß kommt dabei eine besondere Bedeutung zu. Das Mischen zählt zu den Grundoperationen der Verfahrenstechnik. Man versteht darunter die Stoffvereinigung unterschiedlicher Ausgangsstoffe. Vor dem Mischvorgang liegen die Ausgangsstoffe getrennt und oft in unterschiedlichen Aggregatzuständen vor, auch die Zusammensetzung variiert in der Regel. Im Mischprozeß werden diese Ausgangsstoffe vermischt, vereinigt, gleichmäßig bzw. homogenisiert. Das Ziel eines jeden Mischvorgangs besteht dabei in einer gleichmäßigen Verteilung aller Bestandteile der Ausgangsstoffe in der Gesamtmischung, der sogenannten Grundgesamtheit. Jede Probe sollte nach der Mischung daher die gleiche Zusammensetzung wie die Grundgesamtheit aufweisen. Der Grad der Vergleichmäßigung wird Mischgüte genannt. Voraussetzung für die Erzielung einer hohen Produktqualität bei hoher Effizienz ist daher die Schaffung einer möglichst gleichmäßig verteilten Mischgüte in der Grundgesamtheit innerhalb möglichst kurzer Zeit. Die Beurteilung der Mischgüte ist dabei in DIN 459-2 (11/1995) geregelt.

[0004] Zur Herstellung von Beton und Mörtel mit hy-

draulischen Bindemitteln werden Mischvorrichtung, überwiegend mechanische Mischer verwendet. Gemäß DIN 459-1 (11/1995) werden je nach Arbeitsweise diskontinuierlich arbeitende Chargenmischer und kontinuierlich arbeitende Durchlaufmischer unterschieden. Die diskontinuierlich arbeitenden Betonmischer werden je nach Bauform in Teller-, Trog- und Trommelmischer unterteilt. Diese Mischertypen werden überwiegend in der Betonfertigteilindustrie eingesetzt. Sie werden mit einer der Behältergröße und Bauart zugeordneten Menge Mischgut beschickt. Das Mischgut wird über einen vorgegebenen Zeitraum gemischt, anschließend wird der Mischbehälter entleert. Alle Mischgutbestandteile werden dabei gleichermaßen über einen bestimmten Zeitraum dem Mischprozeß unterworfen, die Mischzeit kann variabel an die Eigenschaften des Gemenges angepaßt werden.

[0005] Eine andere Art der Einteilung der Mischertypen kann nach der Art der Bewegung des Mischgutes vorgenommen werden, wie beispielsweise in einem Artikel von P. Nolt und R. Loewe in der Zeitschrift BWI - Betonwerk International, Nr. 3, Juni 2004, Seite 54-77 beschrieben. Nach dieser Einteilung gibt es sogenannten Zwangsmischer, die das Mischgut durch sich drehende Mischwerkzeuge zwangsweise bewegen und dabei intensiv und mit hoher Mischqualität durchmischen. Sogenannte Freifallmischer auf den anderen Seite verfügen über ein sich drehendes Trommelgefäß mit innen sitzender Beschaukelung. Durch das Drehen der Trommel wird das Mischgut angehoben und im freien Fall vermischt. Im Vergleich zu Zwangsmischern haben Freifallmischer jedoch eine lange Mischzeit und eine geringere Mischqualität.

[0006] Eine in Betonwerken häufig anzutreffende Bauart eines Zwangsmischers ist der sogenannte Tellermischer. Dieser besteht aus einem im Betrieb feststehenden oder sich drehenden Mischbehälter mit senkrechter oder geneigter Symmetrie- bzw. Rotationsachse. Je nach Ausführung des Tellermischers als Ringtrogmischer, Planetenmischer, Konusmischer oder Eirichmischer, um einige Mischertypen zu nennen, verfügt der Tellermischer über feststehende oder sich drehende Mischwerkzeuge, die zentrisch oder exzentrisch im Bezug auf die Symmetrieachse angeordnet sind. Durch die Rotationsbewegungen der beweglichen Komponenten wird eine Homogenisierung des Mischgutes erreicht, wobei die Hauptbewegungsrichtung der Gemengebestandteile parallel zum Mischerboden verläuft. Bei den Mischwerkzeugen finden sich üblicherweise Mischschaukeln, die schräg angeordnet sind, so daß eine zusätzliche vertikale Bewegung des Mischgutes stattfindet, um auf diese Weise eine über das gesamte Volumen gleichmäßig hohe Mischgüte zu erzielen. Da diese Schaukeln jedoch beispielsweise bei einem Ringtrogmischer oder Planetenmischer mit trommelförmigem Mischbehälter auf dem Boden des Mischbehälters bzw. in einer fixen Höhe angeordnet sind, ist die Vermischung in vertikaler Richtung häufig nicht ausreichend, die Ge-

mengeströme durchlaufen nicht die gesamte Gemengehöhe. Im Gegenteil treten Bereiche auf, in denen die Durchmischung nur mangelhaft ist. Insbesondere beim Einmischen von Wasser kann dies zu Konsistenzschwankungen innerhalb einer Charge des Gemisches führen, so daß letztendlich Qualitätseinbußen zu erwarten sind.

[0007] Auch das Einmischen von Fasern oder das Mischen von selbstverdichtenden Beton - bei letzterem muß ein Hochleistungsfließmittel beigemischt werden - erfordert einen intensiven Mischprozeß zur Erzielung einer hohen Mischgüte, wobei durch die Bewegungen der Mischwerkzeuge viele Scherebenen im Mischgut erzeugt werden müssen.

[0008] Zur Verbesserung der Durchmischung werden im Stand der Technik verschiedene Möglichkeiten vorgeschlagen, die u.a. auch eine vertikale Förderung des Gemenges zur Verbesserung einer vertikalen Durchmischung umfassen. So ist in der DE 31 14 447C1 ein Ringtrogmischer beschrieben, der zur Verwirbelung des Mischgutes Mischwerkzeuge aufweist, die um eine senkrechte, exzentrische Achse rotieren. Diese Mischwerkzeuge können als Rührwendel ausgestaltet sein, wie beispielsweise im Kompaktmischer B53-D der Firma Beba. Mit solchen Werkzeugen ist zwar eine Verwirbelung möglich, es werden jedoch für die heutzutage verwendeten hochtechnischen Gemenge nicht die nötigen Materialströme nach oben erreicht, vielmehr findet eine Verwirbelung eher in der Ebene statt, in der sich die Rührköpfe der Rührwerkzeuge bewegen.

[0009] Um den vertikalen Materialtransport zu verbessern, wird in der DE 198 06 140 A1 vorgeschlagen, über den gesamten Radius eines trommelförmigen Mischbehälters mindestens eine, bevorzugt aber zwei übereinander angeordnete Schnecken mit horizontal und radial liegenden Rotationsachsen zu verwenden. Diese Schnecken werden in Ergänzung zu den übrigen, schon vorhandenen Werkzeugen eingesetzt. Bei dieser Vorrichtung wird vor allem eine Durchmischung entlang des gesamten Radius des Mischbehälters erreicht, wobei zwangsläufig das Gemenge in geringem Umfang auch vertikal bewegt wird, nämlich über den Durchmesser der horizontal liegenden Schnecke.

[0010] In der DE 199 50 743 A1 wird ein Konusmischer beschrieben, der ebenfalls mehrere Mischwerkzeuge aufweist. Dies sind zum einen Mischarme mit Mischschaufeln, die die vom Mischgut berührte Mischbehälterfläche bestreichen, und zum anderen ein Rührwerk, welches eine vertikal angeordnete Schnecke umfaßt, deren Rotationsachse in bezug auf die Querschnittsfläche des Mischbehälters zentrisch angeordnet ist. Die Rotationsachse des Rührwerks und die der Mischarme liegen koaxial. Mit dem zentral laufenden Schneckenrührwerk läßt sich das Mischgut in vertikaler Richtung fördern, das von der Schnecke geförderte Mischgut erfährt dabei außerdem eine Rotationsbewegung. Damit wird zwar im Zentrum der Mischvorrichtung eine gute vertikale Durchmischung des Gemenges erreicht, in den Außenberei-

chen wird das Gemenge weiterhin nur verquirlt, so daß beide Bewegungen eher getrennt voneinander verlaufen und so der vertikale Transport des Gemenges in einem Bereich stattfindet, in dem das Gemenge nicht verquirlt wird. Auf diese Weise lassen sich die Mischzeiten nicht wesentlich verkürzen, um eine entsprechend hohe Mischgüte zu erzielen.

Beschreibung der Erfindung

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Mischwerkzeug zu entwickeln, mit dem eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte, effizientere Durchmischung von Gemenge aus mehreren Komponenten, insbesondere Betongemenge, erreicht wird. Vorzugsweise sollte das Mischwerkzeug so gestaltet sein, daß es in einer Vielzahl von vorhandenen Planetenmischeinrichtungen eingesetzt werden kann.

[0012] Diese Aufgabe wird für ein Mischwerkzeug der eingangs beschriebenen Art gelöst, indem es mindestens einen Arm mit zwei Enden, an einem Ende des mindestens einen Arms eine rotierende Mischwendel, einen Mischwerkzeugantrieb, der die Mischwendel antreibt sowie ein Verbindungsstück, zur Verbindung des Mischwerkzeugs mit einer Mischvorrichtung umfaßt. Die Mischwendel - auch als Schnecke bezeichnet - fördert bei der Rotation Gemenge entgegen der Schwerkraft. Die Position der Mischwendel, d.h. die Lage der Mischwendelrotationsachse in bezug auf eine zentrische Rotations- bzw. Symmetrieachse der Mischvorrichtung - beispielsweise einer Tellermischvorrichtung - ist dabei in einer bevorzugten Ausgestaltung bzgl. des Abstandes zu dieser zentrischen Rotationsachse einstellbar.

[0013] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist das Mischwerkzeug zwei Arme auf, die Arme schließen bevorzugt einen Winkel von 180 Grad ein. An den äußeren, einander gegenüberliegenden Enden der beiden Arme, d.h. den voneinander weiter entfernt liegenden Enden, sind die Mischwendeln angeordnet. Auf diese Weise kann die Durchmischung verbessert werden, ohne den konstruktiven Aufwand zu sehr in die Höhe zu treiben. Die beiden Arme können auch als eine Baueinheit zusammengefaßt und gefertigt werden, was die Stabilität erhöht. Der Mischwerkzeugantrieb, der beispielsweise im Innern der als Einheit ausgestalteten Arme angeordnet sein kann, treibt dann beide Mischwendeln an. Auch die Verwendung mehrerer Arme ist möglich. Beispielsweise können drei Arme im Winkel von 60 Grad sternförmig um das Verbindungsstück angeordnet sein, oder vier und mehr Arme. Auch asymmetrische Anordnungen bezüglich der Winkel und der Länge der Arme sind realisierbare Varianten, letzteres insbesondere um möglichst weite Bereiche des Gemenges zu erreichen. Auch in der Mitte, unterhalb des Verbindungsstücks, kann eine zusätzliche Mischwendel angeordnet sein.

[0014] Bei der Variation des Abstandes zur zentrischen Rotationsachse muß darauf geachtet werden, daß keine räumlichen Konflikte mit anderen, insbesondere

rotierenden Mischwerkzeugen, die in der Mischvorrichtung angebracht sind, entstehen. Mögliche Einstellungen umfassen beispielsweise das tangentiale oder radiale Ausrichten des Armes, so daß entweder ein großer Bereich entlang einer radialen oder einer tangentialen Richtung auch in vertikaler Richtung durchmischt wird, wobei bei einer radialen Stellung ein größerer Bereich des Gemenges vertikal durchmischt wird, während bei einer tangentialen Einstellung und um die zentrische Achse rotierenden Mischwerkzeugen eher ein Bereich am inneren Umfang des Mischbehälters durchmischt wird. Grundsätzlich sind auch alle anderen Zwischeneinstellungen möglich. Insgesamt ist auf diese Weise eine geforderte Mischgüte in der Mengegesamtheit in wesentlich kürzerer Zeit als im Stand der Technik erreichbar.

[0015] Die zentrische Rotationsachse und die Mischwendelrotationsachsen liegen dabei in der Regel parallel, d.h. die rotierenden Mischwendeln fördern bei entsprechend auf die Schraubenführung eingestellter Drehrichtung Menge entgegen der Schwerkraft in vertikaler Richtung nach oben. Die rotatorische Relativbewegung zwischen Mischwerkzeugen und Mischbehälter kann zum einen bedeuten, daß der Mischbehälter um feststehende Mischwerkzeuge rotiert, zum anderen aber auch, daß der Mischbehälter feststeht und die Mischwerkzeuge in diesem um die zentrische Rotationsachse rotieren. Beide Vorrichtungen sind in ihrer Wirkung äquivalent. Die Mischwerkzeuge selbst können ebenfalls so ausgestaltet sein, daß sie um eine gemeinsame Achse rotieren. Das erfindungsgemäße Mischwerkzeug kann beispielsweise so ausgelegt sein, daß die Mischwendeln um eine gemeinsame Rotationsachse in der Mitte des Arms rotieren. Ist das Mischwerkzeug in einem Planetenmischer angebracht, so läßt sich diese zusätzliche Rotation beispielsweise durch ein zusätzliches Planetengetriebe realisieren, welches selbst durch das Planetengetriebe des Mixers angetrieben wird.

[0016] Vorzugsweise ist das Verbindungsstück als Flansch - mit am Umfang angebrachten Bohrungen - ausgestaltet, dessen Dimensionen so gewählt sind, daß eine Verbindung zu Auslegern üblicher Teller- oder Planetenmischvorrichtungen, insbesondere Planetenmischern oder Planeten-Gegenstrommischern, ohne weiteres herstellbar ist. Ein Austausch mit an diesen Auslegern angebrachten Mischwerkzeugen in handelsüblichen Mixern ist auf diese Weise ohne weiteres möglich. Gegebenenfalls muß ein entsprechendes Anflanschstück als Adapter an der Mischvorrichtung angebracht werden, falls es dort nicht vorhanden ist. Auf diese Weise kann die Position der Mischwendel(n) in der Mischvorrichtung einfach verändert und so variabel eingestellt werden: Die Stellung des Arms kann mittels des Flanschs einfach und mechanisch robust verändert werden, da die üblicherweise an einem Flansch vorhandenen Bohrlöcher ein Einsetzen in verschiedene Stellungen mit nachfolgendem Verschrauben mit einem entsprechenden Anflanschstück an einem Ausleger der Mischvorrichtung ermöglichen. Alternativ kann die Stellung des Arms zwischen radial und

tangential in bezug auf die Symmetrieachse der Mischvorrichtung auch motorisch erfolgen, dazu kann eine interne oder externe Steuereinrichtung vorgesehen sein. Dies ermöglicht eine Verstellung auch während des Betriebs.

[0017] Das Mischwerkzeug weist dabei einen Mischwerkzeugantrieb auf, der bevorzugt als Zahnriemenantrieb oder Zahnradantrieb ausgestaltet ist und beide Mischwendeln antreibt. Das Mischwerkzeug kann mit einem eigenen Motor versehen sein, bevorzugt weist es jedoch eine Kupplung auf, durch die der Mischwerkzeugantrieb mit dem Antrieb einer Mischvorrichtung gekoppelt ist. Die Kupplung umfaßt dabei zweckmäßig ein Antriebsritzel, welches durch den Antrieb der Mischvorrichtung in Rotation versetzt wird und dies auf den Antrieb überträgt. Auch andere, übliche Arten der Kupplung sind verwendbar.

[0018] Ist das Mischwerkzeug mit einem eigenen Motor versehen, so kann über eine entsprechende Steuereinrichtung auch die Rotationsgeschwindigkeit der Mischwendeln eingestellt werden. Alternativ weist das Mischwerkzeug Übersetzungseinstellmittel auf, mit denen die Übersetzung zwischen dem Antrieb der Mischvorrichtung und dem Mischwerkzeugantrieb variabel eingestellt werden kann. Dies erlaubt eine Adaption an verschiedene Mengengetypen. Da der Antrieb der Mischvorrichtung in der Regel nur Rotationen mit geringen Drehfrequenzen erzeugt, erfolgt bevorzugt eine Übersetzung in schnellere Rotationen.

[0019] Bei den Mischvorrichtungen, in die das Mischwerkzeug eingesetzt werden kann, rotiert entweder der Mischbehälter bei feststehenden - wohl aber rotierenden - Mischwerkzeugen um die Symmetrieachse des Mischbehälters, oder aber die Mischwerkzeuge im Behälter. Auch eine gegenläufige Rotation von Behälter und Werkzeugen ist möglich. Um die rotatorischen Bewegungen zu erzielen, weist die Mischvorrichtung in der Regel ein Planetengetriebe auf, wobei das Sonnenrad um die zentrische Rotationsachse rotiert und dabei die Mischwerkzeuge antreibt und ggf. in Rotation versetzt. Über die Kupplung ist der Mischwerkzeugantrieb über das Planetengetriebe mit dem Antrieb der Mischvorrichtung gekoppelt. Der Antrieb treibt dann die Mischwerkzeuge über das Planetengetriebe an, so daß diese um die Symmetrieachse rotieren. Auf diese Weise kann auf einen eigenen Motor im ersten Mischwerkzeug verzichtet werden, der Antrieb des Mischwerkzeugantriebes erfolgt über das Planetengetriebe der Mischvorrichtung. Dabei ist die Übersetzung zwischen Planetengetriebe und Zahnriemenantrieb variabel einstellbar, beispielsweise kann die Kupplung integrierte Übersetzungseinstellmittel aufweisen.

[0020] Als zweites Mischwerkzeug kommt beispielsweise ein Schieber oder eine Mischschaufel in Frage, oder auch ein Paar solcher Schaufeln, welches auch um eine gemeinsame, exzentrische zweite Rotationsachse rotieren kann. Ein drittes Mischwerkzeug kann als Abstreifer ausgestaltet sein. Die Verwendung weiterer, im

Stand der Technik bekannter Mischwerkzeuge ist ebenfalls möglich.

[0021] Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in den angegebenen Kombinationen, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung einsetzbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0022] Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand der beigefügten Zeichnungen, die auch erfindungswesentliche Merkmale offenbaren noch näher erläutert. Es zeigen:

- Fig.1 eine Mischvorrichtung mit verschiedenen Mischwerkzeugen,
- Fig.2 die Mischwerkzeuge aus Fig.1 in einer perspektivischen Ansicht ohne die übrigen Elemente der Mischvorrichtung,
- Fig.3 eine Ansicht eines Mischwerkzeugs von vorn und
- Fig.4 das Mischwerkzeug aus Fig.3 in einer perspektivischen Ansicht von oben.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

[0023] In Fig.1 ist eine Mischvorrichtung zur Durchmischung eines Gemenges aus mehreren Komponenten dargestellt. Die Mischvorrichtung basiert auf dem Prinzip eines Tellermischers und umfaßt einen trommelförmigen Mischbehälter 1 mit kreisförmiger Querschnittsfläche. Die Mischvorrichtung umfaßt außerdem ein erstes Mischwerkzeug 2, welches wiederum zwei an zwei Armen 3 angebrachte, rotierende Mischwendeln 4 mit Mischwendelrotationsachsen umfaßt. Die Arme 3 sind hier im Winkel von 180 Grad zueinander angeordnet und als eine Baueinheit aus zwei einzelnen Teilarmen ausgestaltet, es können aber auch zwei Einzelarme, die keine Baueinheit bilden, verwendet werden. Ein zweites Mischwerkzeug ist als üblicher Mischstern 5 mit Mischschaufeln 6 ausgestaltet. In Fig.1 ist das zweite Mischwerkzeug, der Mischstern 5 hinter dem ersten Mischwerkzeug 2 angeordnet. Die Mischschaufeln 6 sind hier etwas oberhalb des Bodens des Mischbehälters 1 gezeigt, sie können jedoch auch in vertikaler Richtung noch weiter oben oder auf verschiedenen Höhen angebracht sein. Als ein drittes Mischwerkzeug weist die Mischvorrichtung außerdem noch einen oder mehrere Abstreifer 7a, 7b auf, mit Abstreifer 7a wird Gemenge vom Boden abgestreift, mit Abstreifer 7b Gemenge von der Wand des Mischbehälters 1. Mischsterne 5 und Abstreifer 7a, 7b gehören zur serienmäßigen Ausstattung einer Mischvorrichtung. Oberhalb des Mischbehälters 1 befindet sich ein Antrieb 8, mittels dessen über ein Planetengetriebe 9 die Mischwerkzeuge angetrieben werden, so daß sie um eine zentrische Rotationsachse R

rotieren. Mit Hilfe des Planetengetriebes 9 kann außerdem der Mischstern direkt in Rotation versetzt werden, wozu ein weiteres Planetengetriebe vorgesehen sein kann. Um die Mischwendeln 4 in Rotation zu versetzen, weist das erste Mischwerkzeug 2 eine entsprechende Kupplung und einen eigenen Antrieb auf. Über ein Anflanschstück 10 kann das erste Mischwerkzeug 2 mit dem Planetengetriebe 9 der Mischvorrichtung verbunden werden, wobei die Ausrichtung der zu einer Baueinheit zusammengefaßten zwei einzelnen Arme 3 in bezug auf die zentrische Rotationsachse R beliebig zwischen radialer und tangentialer Stellung erfolgen kann.

[0024] In Fig.2 sind die Mischwerkzeuge aus Fig.1 ohne die Mischvorrichtung in perspektivischer Ansicht näher im Detail dargestellt. Als Gegenstück zum Anflanschstück 10 für das erste Mischwerkzeug 2 dient an diesem ein Flansch 11. Dargestellt ist außerdem noch ein Antriebsritzel 12, welches grundsätzlich dem Planetengetriebe 9 in der Mischvorrichtung zuzuordnen ist. Hier ist das Antriebsritzel 12 jedoch dem ersten Mischwerkzeug 2 zuzuordnen, da mit dem Antriebsritzel 12 eine nicht gezeigte Kupplung verbunden ist, die es ermöglicht, verschiedene Übersetzungsverhältnisse vom Planetengetriebe 9 zum Mischwerkzeugantrieb zu realisieren. Da die vom Planetengetriebe vermittelte Rotation eher langsam ist und für eine effiziente Durchmischung des Gemenges zu gering, wird man vorzugsweise ein Übersetzungsverhältnis ins Schnellere wählen, beispielsweise zwischen 1:2 und 1:4. Die Mischwendeln 4 können beispielsweise einen Durchmesser zwischen 300 mm und 1000 mm aufweisen und eine Steigerung zwischen 300 mm und 800 mm. Diese Angaben sind jedoch nur beispielhaft zu verstehen und beziehen sich auf übliche Mischergrößen. Je nach den Abmessungen des Mischbehälters 1 sind auch stark davon abweichende Abmessungen der Mischwendeln 4 möglich. Die Mischwendeln 4 sind darüber hinaus an ihrem unteren Ende mit Schiebern 13 versehen. Diese ermöglichen eine zusätzlichen Verbesserung der horizontalen und vertikalen Durchmischung des Gemenges.

[0025] Das erste Mischwerkzeug 2 ist in den Figuren 3 und 4 noch detaillierter dargestellt. Die Baueinheit aus zwei einzelnen Armen 3 ist geöffnet dargestellt, um den darin befindlichen Mischwerkzeugantrieb, einen Zahnriemenantrieb deutlicher zu zeigen. Bei geöffneter Gehäusewand der Baueinheit sind noch ein oberes Gehäuseteil 14 und ein unteres Gehäuseteil 15 zu sehen, zwischen denen sich der Zahnriemenantrieb befindet, der hier nur schematisch durch einen umlaufenden Zahnriemen 16, der über Umlenkrollen 17 geführt wird, dargestellt ist. Die Umlenkrollen 17 dienen gleichzeitig als Spannrollen. Im Innern des Armgehäuses befindet sich hinter dem Zahnriemen 16 - nicht gezeigt - die Kupplung. Die Übersetzung wird in der Regel fest eingestellt, die Vorrichtung kann aber so ausgestaltet sein, daß sie die variable Einstellung von Übersetzungen - von Hand oder von außen gesteuert - ermöglicht. Mittels des Flansches 11 kann das erste Mischwerkzeug 2 an das Anflansch-

stück 10 einer Mischvorrichtung eingesetzt werden, auf diese Weise ist das erste Mischwerkzeug 2 zum einen leicht auswechselbar und zum anderen universell in verschiedenen Mischvorrichtungen einsetzbar, sofern diese entsprechenden Anflanschstücke 10 aufweisen. Unter Umständen können auch Adapter verwendet werden, um eine Verbindung zuzustellen. Auch eine andere Art der Verbindung ist möglich, die ein motorisches und angesteuertes Verstellen der Lagen der Mischwendelrotationsachsen E relativ zur zentrischen Symmetrie- oder Rotationsachse R erlaubt.

[0026] Mit Hilfe des ersten Mischwerkzeugs 2, welches universell, insbesondere auch in Planetenmischern und Planeten-Gegenstrommischern einsetzbar ist, lassen sich im zu vermischenden Gemenge vertikale Stoffströme entgegen der Schwerkraft erzeugen, so daß das Gemenge effizienter durchmischt wird. Der Transport des Gemenges in vertikaler Richtung findet mit Hilfe der Mischwendeln 4 statt. Die Durchmischung wird gegenüber den üblichen Tellermischern durch die zusätzliche vertikale Bewegungsrichtung intensiviert, was insgesamt zu einer kürzeren Durchmischungszeit bei gleicher oder besserer Mischgüte führt.

Bezugszeichenliste

[0027]

1	Mischbehälter
2	erstes Mischwerkzeug
3	Arm
4	Mischwendel
5	Mischstern
6	Mischschaufel
7a	Abstreifer
7b	Abstreifer
8	Antrieb
9	Planetenge triebe
10	Anflanschstück
11	Flansch
12	Antriebsritzel
13	Schieber
14	Oberes Gehäuse teil
15	Unteres Gehäuse teil
16	Zahnriemen
17	Umlenkrollen
R	zentrische Rotationsachse
E	exzentrische Rotationsachse

Patentansprüche

1. Mischwerkzeug (2) zum Einbau in eine Mischvorrichtung zur Durchmischung von Betongemengen oder anderen Gemengen aus mehreren Komponenten, umfassend

- mindestens einen Arm (3) mit zwei Enden,

- an einem Ende des mindestens einen Arms (3) eine Mischwendel (4),
 - einen Mischwerkzeugantrieb, der die Mischwendel (4) antreibt, und
 - ein Verbindungsstück zur Verbindung des Mischwerkzeugs (2) mit einer Mischvorrichtung.

2. Mischwerkzeug (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verbindungsstück als Flansch (11) ausgestaltet ist und die Position der Mischwendel (4) in der Mischvorrichtung variabel einstellbar ist.

3. Mischwerkzeug (2) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** es zwei Arme (3) aufweist und der Mischwerkzeugantrieb die Mischwendeln (4) gemeinsam antreibt.

4. Mischwerkzeug (2) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Arme (3) als eine Baueinheit gefertigt und im Winkel von 180 Grad zueinander angeordnet sind.

5. Mischwerkzeug (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Mischwerkzeugantrieb als Zahnriemenantrieb oder Zahnradantrieb ausgestaltet ist.

6. Mischwerkzeug (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** es eine Kupplung zur Kopplung des Mischwerkzeugantriebs mit einem Antrieb der Mischvorrichtung aufweist, so daß der Mischwerkzeugantrieb durch den Antrieb der Mischvorrichtung angetrieben wird.

7. Mischwerkzeug (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kupplung ein Antriebsritzel (12) umfaßt.

8. Mischwerkzeug (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Mischwerkzeug (2) Übersetzungseinstellmittel umfaßt, mit denen die Übersetzung zwischen dem Antrieb der Mischvorrichtung und dem Mischwerkzeugantrieb variabel eingestellt werden kann.

9. Mischwerkzeug (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Mischwerkzeugantrieb einen Motor aufweist.

10. Mischvorrichtung zur Durchmischung von Betongemenge oder eines anderen Gemenges aus mehreren Komponenten, umfassend

- einen trommelförmigen Mischbehälter (1) mit kreisförmiger Querschnittsfläche,
 - ein erstes Mischwerkzeug (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, mit zwei als eine Baueinheit

ausgestalteten Armen (3) und an diesen angebrachten, rotierenden Mischwendeln (4) mit Mischwendelrotationsachsen

- mindestens ein zweites Mischwerkzeug, 5
- Mittel zur Erzeugung einer rotatorischen Relativbewegung zwischen den Mischwerkzeugen und dem Mischbehälter (1) um eine zentrische Rotationsachse, die den kreisförmigen Querschnitt im Zentrum senkrecht durchstößt,
- wobei die Mischwendeln (4) bei der Rotation 10
Gemeinde entgegen der Schwerkraft fördern.

11. Mischvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lagen der Mischwendelrotationsachsen relativ zur Lage der zentrischen Rotationsachse bezüglich des Abstandes zur zentrischen Rotationsachse einstellbar sind. 15

12. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** das erste 20
Mischwerkzeug (2) über eine Kupplung mit einem durch einen Antrieb angetriebenen Planetengetriebe (9) der Mischvorrichtung gekoppelt ist, wobei der Antrieb die mindestens zwei Mischwerkzeuge über 25
das Planetengetriebe antreibt, so daß diese um die zentrische Rotationsachse rotieren.

30

35

40

45

50

55

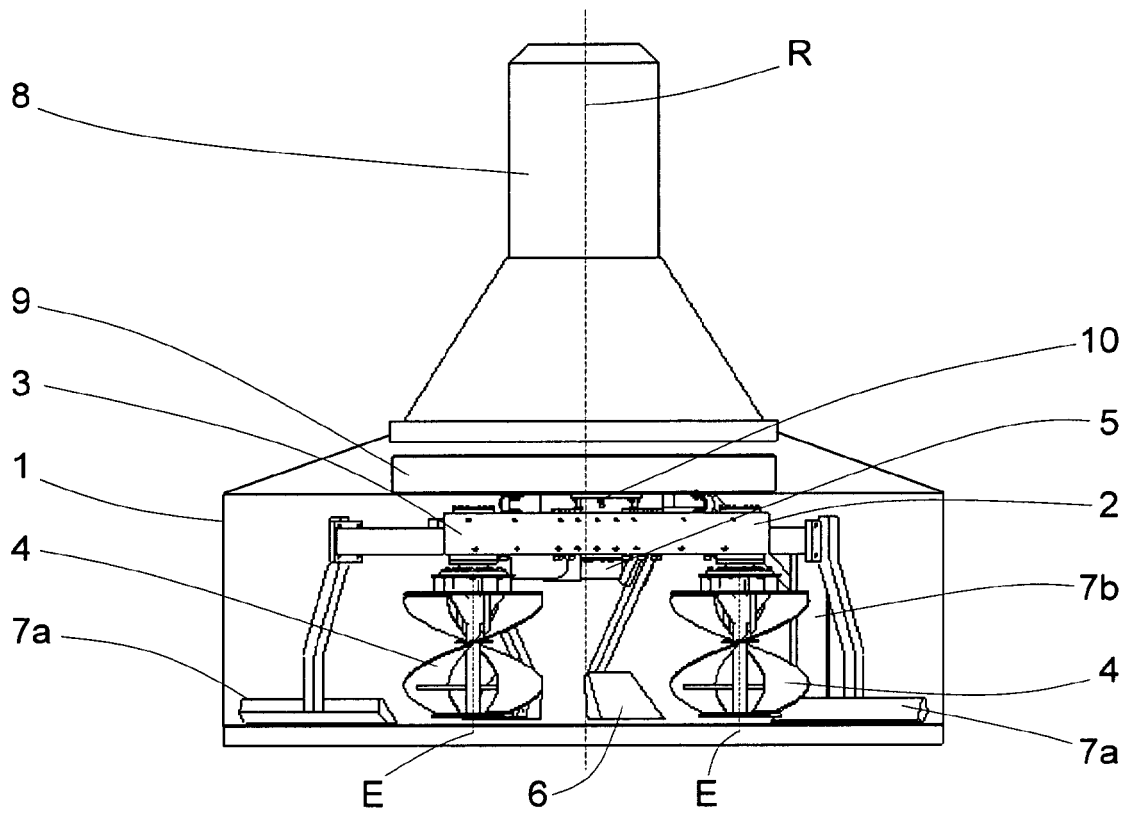


Fig.1

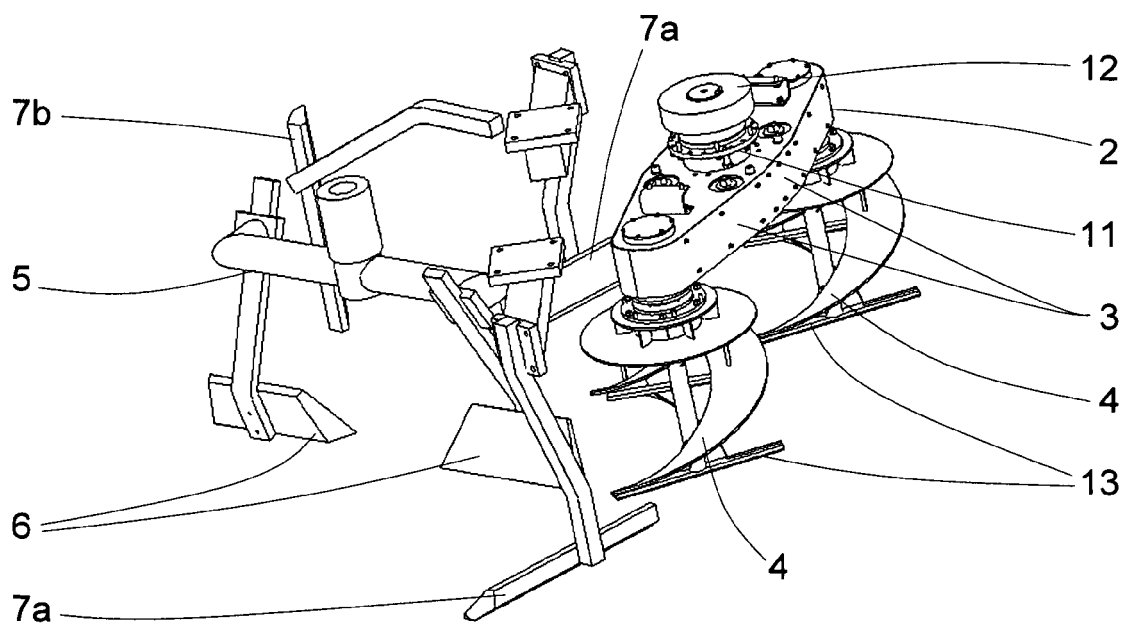


Fig.2

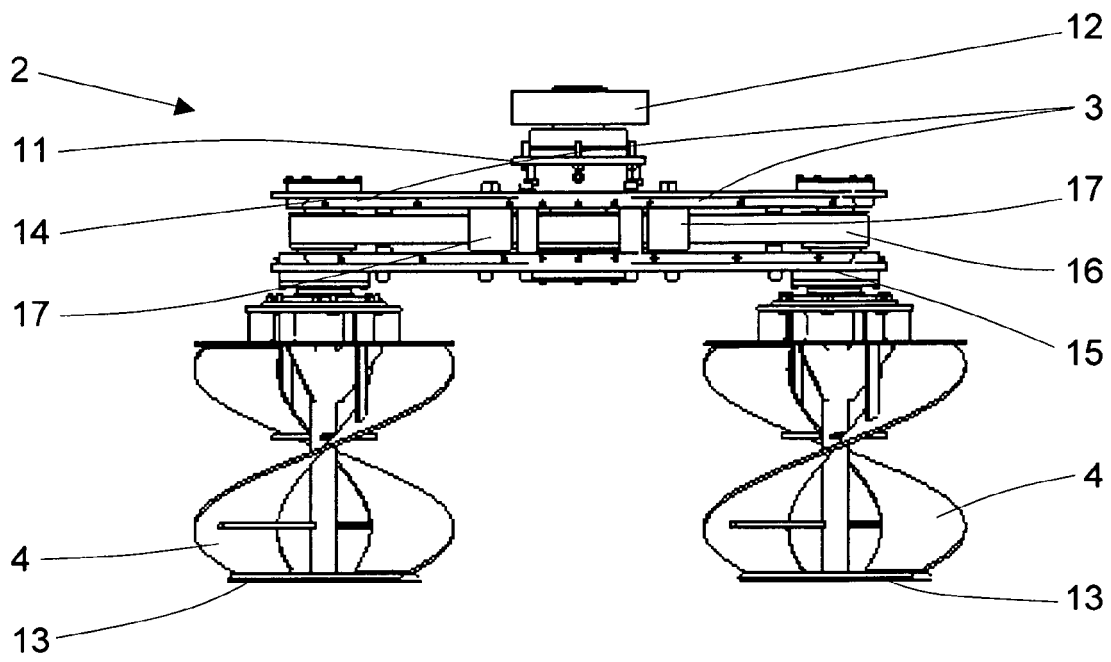


Fig. 3

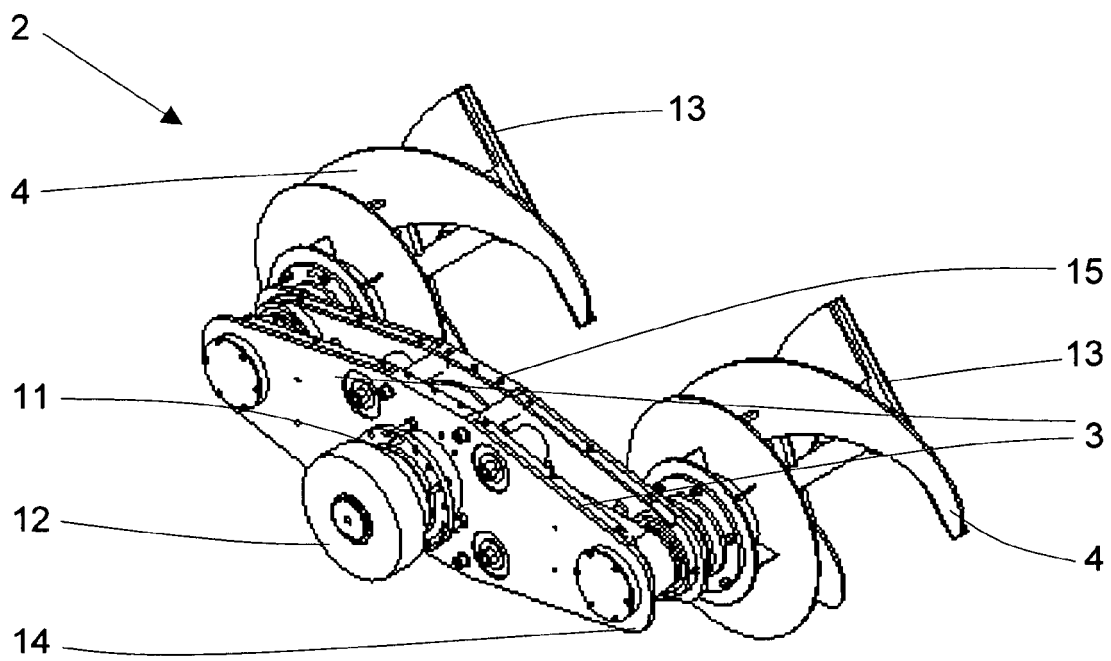


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 08 00 9066

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 101 37 489 A1 (MELCHIOR MARTIN THEODOR [DE]) 13. Februar 2003 (2003-02-13) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1-9	INV. B01F7/00 B01F7/16 B01F7/30 B28C5/16
X	US 4 034 967 A (GUSTAIRS JOHN A) 12. Juli 1977 (1977-07-12) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
A	DE 297 22 838 U1 (LIEBHERR MISCHTECHNIK GMBH [DE]) 12. Februar 1998 (1998-02-12) * Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen 1,2 *	1-12	
A	EP 0 096 136 A (COUVROT LAINE & CIE [FR]) 21. Dezember 1983 (1983-12-21) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-12	
A	DE 878 174 C (BRUECKNER ERNST) 1. Juni 1953 (1953-06-01) * Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen 1,2 *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B28C B01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Oktober 2008	Prüfer Muller, Gérard
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 : mündliche 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			

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 00 9066

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-10-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10137489	A1	13-02-2003	WO	03022414 A1	20-03-2003
US 4034967	A	12-07-1977	KEINE		
DE 29722838	U1	12-02-1998	EP	0925891 A1	30-06-1999
EP 0096136	A	21-12-1983	CA	1218359 A1	24-02-1987
			DE	3275912 D1	07-05-1987
			FR	2527939 A1	09-12-1983
			US	4453831 A	12-06-1984
DE 878174	C	01-06-1953	KEINE		

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3114447 C1 [0008]
- DE 19806140 A1 [0009]
- DE 19950743 A1 [0010]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **P. Nolt ; R. Loewe.** Zeitschrift *BWI - Betonwerk International*, Juni 2004, 54-77 [0005]