

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **87103482.3**

51 Int. Cl.⁴: **B01F 15/00**, **B01F 9/14**,
B44D 3/06

22 Anmeldetag: **11.03.87**

30 Priorität: **11.03.86 DE 3608038**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.09.87 Patentblatt 87/38

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

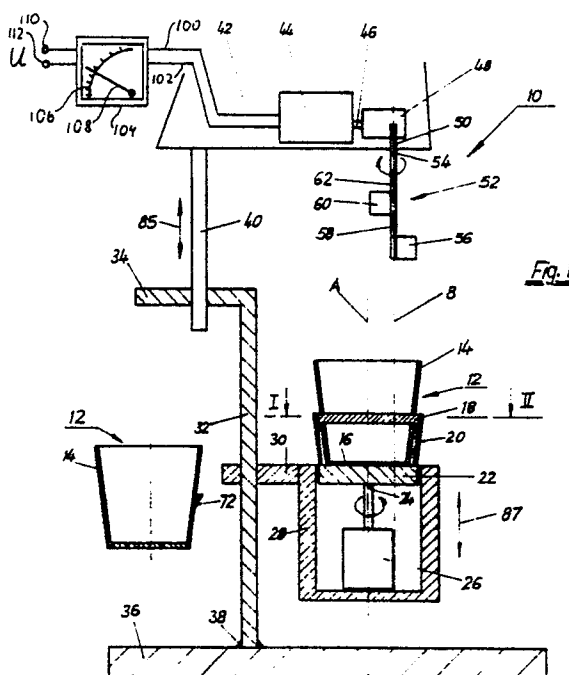
71 Anmelder: **Burk, Klaus**
21, Am Aggerberg
D-5063 Overath-Vilkerath(DE)
 Anmelder: **Burk, Ulrich**
10, Bellinghausenstrasse
D-5063 Overath-Vilkerath(DE)

72 Erfinder: **Burk, Klaus**
21, Am Aggerberg
D-5063 Overath-Vilkerath(DE)
 Erfinder: **Burk, Ulrich**
10, Bellinghausenstrasse
D-5063 Overath-Vilkerath(DE)

74 Vertreter: **Becker, Thomas, Dr., Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Becker & Pust
Eisenhüttenstrasse 2
D-4030 Ratingen 1(DE)

54 **Mischvorrichtung und Mischwerkzeug sowie deren Verwendung.**

57 Bei einem Mischungsverfahren und einer Mischvorrichtung erfolgt eine Relativbewegung eines Mischbehälters gegenüber einem Mischwerkzeug derart, daß Boden und Wände des Mischbehälters von Anhaftungen des Mischguts befreit werden.



EP 0 237 042 A1

Mischvorrichtung und Mischwerkzeug sowie deren Verwendung

Die Erfindung betrifft eine Mischvorrichtung mit mindestens einem Mischbehälter und mit einem, dem Mischbehälter zugeordneten drehbaren Mischwerkzeug, das bei seiner Drehung die Innenwand des Mischbehälters teilweise berührt.

Eine solche Mischvorrichtung ist aus der DE-PA M 20 052 IVC/80a bekannt. Die bekannte Mischvorrichtung dient zum Mischen von Beton oder anderen Massen mit festgelegten Korngrößen, wobei in einem, um eine lotrechte Achse rotierenden Mischtrog ein rotierender Mischflügel angeordnet ist. Mit der bekannten Mischvorrichtung sollen Knollen oder dergleichen zerkleinert werden, ohne die Korngrößenverhältnisse zu ändern, wozu vorgeschlagen wird, an Stelle eines zwischen Mischflügel und Trogwand angeordneten Zerkleinerungsgerätes nach Art eines Kollers ein Zerkleinerungsgerät vorzusehen, das aus einer umlaufenden Welle mit senkrecht abstehenden Flügeln gebildet und so angeordnet ist, daß seine Welle im wesentlichen senkrecht zum Trogboden angeordnet ist. Nach dem Ausführungsbeispiel tangiert der vierarmige Mischflügel die Innenwandung des Mischtroges an einer Stelle während seines Umlaufes.

Weiterhin ist aus dem deutschen Gebrauchsmuster 72 13 810 eine Misch- und Zentrifugiereinheit bekannt, bei der in einem ersten Mischbehälter gemischt und in einem zweiten Mischbehälter, unter Drehzahlerhöhung des Antriebsmotors, geschleudert werden soll.

Es sind Anwendungsbereiche bekannt, bei denen eine besonders hohe Mischgüte - (Homogenität) gefordert wird, zum Beispiel beim Mischen von Farben. Farben für Anstreichzwecke, beispielsweise Lacke, werden zur Erzielung bestimmter Farbtöne aus Farben unterschiedlichen Farbtons gemischt. Weitere Mischungsvorgänge bei Farben und Lacken finden dort statt, wo Farbpigmente in ein zumindest teilweise flüchtiges Trägermaterial eingebracht werden. Es ist insbesondere bei der Herstellung neuer Farben und Lacke erforderlich, die zur Ermittlung der Eigenschaften bezüglich Haftfähigkeit, Trocknung, erzielbarer Farbtonpaletten usw. eine Vielzahl von Farbproben unter standardisierten Bedingungen zu mischen, um die einzelnen Proben untereinander und mit anderen Proben vergleichen zu können.

Bei Farben und Lacken werden noch heute die zu mischenden Komponenten in standardisierte Becher gegeben und von Hand mit einem spatelähnlichen Gerät solange gerührt, bis eine ausreichende Mischung der Komponenten erzielt ist. Dieses Verfahren ist zeit- und kostenaufwendig. Außerdem lassen sich kaum standardisierte Bedin-

gungen für den Mischvorgang erzielen, weil abgesehen von der Mischungszeit, die relativ einfach konstant zu halten wäre, die Art des Rührens wesentlich das Mischergebnis beeinflusst.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannten Mischvorrichtungen weiterzuentwickeln und eine Mischvorrichtung zur Verfügung zu stellen, bei der eine hohe Mischungsgüte unter standardisierten Bedingungen erreicht wird, die insbesondere auch den Anforderungen der Farben- und Lackindustrie genügt.

Die Erfindung schlägt dazu zwei alternative Ausführungsformen von Mischvorrichtungen gemäß den Ansprüchen 1 und 2 vor.

Dadurch, daß das Mischwerkzeug beim Mischen die Innenflächen des Mischbehälters berührt, wird zunächst sichergestellt, daß anhaftendes Mischgut von diesen Flächen immer wieder neu entfernt und dem Mischvorgang zugeführt wird, so daß sich nach relativ kurzer Zeit eine praktisch vollständige Durchmischung ergibt. Durch die Anordnung von Rastmitteln am Mischbehälter und damit korrespondierenden Rastmitteln an der Aufnahmeeinrichtung wird weiter erreicht, daß Mischbehälter und Mischwerkzeug stets in gleichbleibender definierter Zuordnung zueinander angeordnet sind. Durch die Mechanisierung des gesamten Mischvorgangs und die feste Zuordnung der Teile der Mischvorrichtung ist eine optimale Standardisierung der Mischbedingungen möglich, und es muß nur noch die Mischzeit und die Geschwindigkeit der Relativbewegung des Mischwerkzeuges zum Mischbehälter eingestellt werden. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung lassen sich Mischungen nunmehr in wesentlich kürzerer Zeit und mit wesentlich geringerem Arbeitsaufwand durchführen.

Während bei der Ausführungsform nach Anspruch 1 vorgesehen ist, daß sich der Mischbehälter dreht und das Mischwerkzeug ortsfest rotiert, ist bei der Ausführungsform nach Anspruch 2 vorgesehen, daß der Mischbehälter feststeht und das Mischwerkzeug in einer Kreisbewegung streifend entlang der Innenwand des Mischbehälters geführt wird.

Auch könnte in einem länglichen Behälter mit geraden Wänden ein Spatel oder mehrere Spatel, einer für jeden Wandabschnitt, linear streifend entlang dieses Wandabschnitts geführt werden. Für kompliziertere Behälterformen und/oder Mischwerkzeug- oder Mischbehälterbewegungen stellt die Technik zahlreiche Antriebe zur Verfügung, beispielsweise über Exzentersteuerungen oder ähnliches.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Mischvorrichtung ist ein um eine Achse drehbarer rotationssymmetrischer Mischbehälter vorgesehen und das Mischwerkzeug auf einer anderen Achse angeordnet, welche parallel und im Abstand zur ersten Achse verläuft. Zur Erzielung einer Relativbewegung kann in diesem Fall das Mischwerkzeug mit seiner Achse auf einer Kreisbahn geführt werden.

Vorzugsweise umfaßt die Aufnahmeeinrichtung einen Drehteller, auf welchen der Mischbehälter aufsetzbar ist, und eine Antriebsvorrichtung für den Drehteller. Hierbei kann der Drehteller an die Form des Mischbehälters angepaßt sein, er kann beispielsweise eine Ausnehmung zur Aufnahme des Mischbehälters aufweisen. Die Antriebsvorrichtung für den Drehteller ist vorzugsweise ein Elektromotor, entweder ein sogenannter Langsamläufer oder ein an ein Untersetzungsgetriebe angeschlossener Elektromotor oder ein sogenannter Getriebemotor, bei welchem der Elektromotor mit dem Getriebe verblockt ist, da zum Mischen von Farben keine allzu hohen Drehzahlen erforderlich sind. Die Drehzahl läßt sich vorzugsweise mit elektrischen Mitteln, etwa über Variation der Spannung oder bei Wechselspannungsmotoren über Phasenanschnittssteuerung, einfach und reproduzierbar variieren und so dem gewünschten Einsatzzweck, unter Berücksichtigung beispielsweise der Viskosität einer Farbprobe und der gewünschten Mischungszeit, einfach anpassen. Weiterhin eignen sich elektrische Motoren besonders gut für einen automatisierten Betrieb, bei dem beispielsweise eine Programmsteuerung das Ein- und Ausschalten sowie die Drehzahlvorwahl des elektrischen Antriebsmotors für den Drehteller übernimmt.

Erfindungsgemäß können als Rastmittel in der Aufnahmevorrichtung Ausnehmungen und an dem Mischbehälter korrespondierende zu diesen Ausnehmungen ausgebildete Rastvorsprünge vorgesehen sein. Selbstverständlich können auch beispielsweise in dem Mischbehälter Ausnehmungen und dann an der Aufnahmevorrichtung Rastvorsprünge vorgesehen sein. Durch die Rastmittel wird ein Schlupf zwischen Mischbehälter und Aufnahmeeinrichtung vermieden.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Aufnahmevorrichtung mit einem Ring versehen. Ein solcher Ring mit einem größeren Innendurchmesser als dem Außendurchmesser des Mischbehälters an der entsprechenden Stelle kann mit zusätzlichen Mitteln zur Festlegung des Behälters in der Aufnahmevorrichtung ausgerüstet sein, etwa mit einer Schnellspannvorrichtung.

Vorzugsweise erfolgt die Drehung des Mischwerkzeuges gegenläufig zur Drehung des Mischbehälters.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist das Mischwerkzeug einen zentralen Schaft auf, an welchem zumindest ein Rührteil angebracht ist. Der Schaft kann besonders einfach hauptsächlich zur Aufnahme des Mischwerkzeuges ausgestaltet sein, während der Rührteil bezüglich der Rühr- und Mischeigenschaften optimiert werden kann. Es hat sich beispielsweise als besonders vorteilhaft herausgestellt, gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vom Schaft abragende Rührflügel vorzusehen. Derartige Rührflügel können relativ elastisch ausgebildet sein, so daß sie sich gut an die Innenwand und den Boden des Mischgefäßes anlegen und so eine gute Abstreifwirkung erzielen. Eine besonders gute Kombination von hoher Festigkeit der Rührflügel im Bereich ihrer Befestigung am Schaft und hoher Flexibilität im Außenbereich, wo die Rührflügel mit den Wänden und teilweise dem Boden des Mischgefäßes in Berührung kommen, wird gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung dadurch erreicht, daß die Rührflügel vom Schaft ausgehend nach außen im Querschnitt verjüngt ausgebildet sind.

Die Mischungsgüte läßt sich für gewisse Anwendungszwecke und bestimmte Substanzen gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung dadurch weiter erhöhen, daß das Mischwerkzeug zur Erzielung einer Relativbewegung des Mischguts zumindest teilweise quer zur Relativbewegung des Mischwerkzeuges und des Mischbehälters ausgebildet ist. Drehen sich wie voranstehend beschrieben beispielsweise der Mischbehälter und das Mischwerkzeug um zwei parallele beabstandete Achsen, so kann zusätzlich hierzu eine weitere Bewegung beispielsweise des Mischwerkzeuges in axialer Richtung überlagert werden. Dies verbessert insbesondere die Durchmischung von Gemischen, die aus einer relativ schweren Komponente in einer Leichtkomponente bestehen bei denen sonst die schwere Komponente dazu neigt, sich schnell wieder am Boden des Mischgefäßes abzusetzen. Die Relativbewegung des Mischguts in axialer Richtung kann aber auch durch entsprechende Ausgestaltung des Mischwerkzeuges erreicht werden. Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist hierzu das Mischwerkzeug zumindest teilweise -schneckenförmig ausgebildet. Es können aber auch schräg verlaufende Rührflügelabschnitte oder ähnliche Maßnahmen vorgesehen werden, die einen Sog oder Zug in axialer Richtung zur Folge haben, wenn sich das Mischwerkzeug dreht.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Mischbehälter und/oder das Mischwerkzeug in Richtung der Achse des Mischbehälters beziehungsweise der Achse des Mischwerkzeuges bewegbar ist.

Dies kann einerseits mit geringem Hub zur (beispielsweise intermittierenden) Erzielung der voranstehend genannten Relativbewegung in axialer Richtung vorteilhaft sein. Der Hauptzweck dieser Maßnahme liegt jedoch darin, nach Aufsetzen des Mischbehälters mit dem Mischgut das Rührwerkzeug in den Mischbehälter einzutauchen. Hierzu kann entweder der Mischbehälter feststehen und das Mischwerkzeug, etwa wie ein Bohrwerkzeug bei einer Säulenbohrmaschine, axial bewegbar sein. Es ist jedoch prinzipiell genausogut möglich, das Mischwerkzeug starr und die Aufnahmevorrichtung für den Mischbehälter hubbewegbar auszugestalten; auch eine Kombination beider Maßnahmen ist möglich.

Weiterhin kann ein zumindest teilweise zur Achse des Mischbehälters parallel verlaufender Ständer vorgesehen werden, an dem ein Tragarm gleitend verschieblich gelagert ist, an dem eine Tragvorrichtung für den Mischbehälter festgelegt ist. Ein derartiger mechanische Aufbau ist kostengünstig zu fertigen und hat eine lange Lebensdauer, auch bei intensiver Beanspruchung durch zahlreiche Hubbewegungen des Tragarms entlang dem Ständer.

Weist die Tragvorrichtung ein Gehäuse auf, in welchem die Drehvorrichtung für den Mischbehälter angeordnet ist, sind beispielsweise ein zum Antrieb bestimmter Elektromotor und der Drehteller gekapselt und gegen äußere Einwirkungen geschützt und folgen auf einfache Weise der Bewegung des Tragarms.

Es ist auch vorteilhaft, eine zur Achse des Mischwerkzeuges parallel verlaufende weitere Achse anzuordnen, die in einem Tragarm gleitend verschieblich gelagert und an einem Ende an einem Gehäuse festgelegt ist, das in einem der weiteren Achse abgewandten Abschnitt zur Aufnahme des Mischwerkzeuges ausgebildet ist. Gleichzeitig kann dieses Gehäuse die Antriebsvorrichtung für das Mischwerkzeug aufnehmen, die einen ähnlichen Elektromotor aufweisen kann, wie er im Zusammenhang mit dem Antrieb des Mischbehälters besprochen wurde. Auf diese Weise kann das Gehäuse mit dem Mischwerkzeug durch Verschiebung der weiteren Achse in dem Tragarm hubbewegt werden.

Sofern das Gehäuse um die weitere Achse schwenkbar ausgebildet ist, lassen sich mehrere Vorteile erreichen. Die Verschwenkbarkeit des Gehäuses mit dem Mischwerkzeug erleichtert gegenüber dem Drehteller für das Mischgefäß die Wartung und Reinigung in Folge der verbesserten Zugänglichkeit der Einzelteile. Darüberhinaus, und dies ist besonders bedeutsam, läßt sich eine Anordnung mehrerer Drehteller für jeweils einen Mischbehälter erreichen, die etwa sternförmig um einen Ständer gruppiert sind. Dann ist für mehrere

Mischbehälter und zugehörige Antriebe nur ein einziger Mischwerkzeugsantrieb erforderlich, der nacheinander über die verschiedenen Mischstationen geschwenkt wird. Hierzu ist vorzugsweise vorgesehen, damit die Einzelpositionen einfach anzusteuern sind, Rastmittel zum Rasten in die Einraststellung, die diesen Positionen entsprechen, etwa am Gehäuse, der weiteren Achse oder dem von dieser Achse durchragten Tragarm anzuordnen.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Länge des Mischwerkzeugs an die Abmessungen des Mischbehälters angepaßt. Dies ist zunächst allein von daher erforderlich, daß das Mischwerkzeug bis zum Boden des Mischbehälters ragen muß, damit auch dort eine Abstreifwirkung stattfindet. Diese Mindestlänge ist daher durch die Mischbehälterhöhe vorgegeben. Es kann insbesondere bei Serienversuchen gewünscht sein, die Mischbehälter nach erfolgter Mischung mit einem Deckel zu verschließen, um sie für eine gewisse Zeit zu lagern. Hierzu müssen das Mischwerkzeug und der Mischbehälter voneinander getrennt werden, etwa über eine der genannten Hubbewegungen, wobei üblicherweise das Mischwerkzeug oberhalb des Mischbehälters stehen bleibt. Wenn nun der Behälter entnommen wird, können Farbreste an dem Mischwerkzeug entweder auf die Hand einer Bedienungsperson oder einen auf den Mischbehälter aufgebrachten Deckel tropfen, was zumindest lästig ist. Dann wird das Mischwerkzeug, an dem ja Reste des Mischguts haften bleiben, entfernt und beispielsweise in einen Abfallbehälter verbracht, wobei ebenfalls Farbtropfen die Umgebung verschmutzen können. Die entstehende Verschmutzung muß beseitigt werden und erfordert so Zeit und Kosten.

Dies alles läßt sich vermeiden, wenn die Anpassung der Länge des Mischwerkzeugs in der Weise erfolgt, daß das Mischwerkzeug vollständig im Inneren des Mischbehälters aufnehmbar ist. Dann kann nämlich einfach das Mischwerkzeug in dem Mischbehälter verbleiben und muß so nicht extra entsorgt werden.

Hierzu ist es förderlich, wenn das Mischwerkzeug gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung in einer Aufnahmevorrichtung rastbar aufnehmbar ausgebildet ist. Dann geht nämlich nicht nur das Einsetzen des Mischwerkzeugs schnell, sondern es kann auch durch eine geeignete Ausstoßvorrichtung, welche die Rastung überwindet, ein einfaches Ausstoßen des Mischwerkzeugs aus seiner Aufnahme erfolgen, wodurch das Mischwerkzeug einfach in den Mischbehälter fällt und so überhaupt nicht von Hand berührt werden muß, nachdem es mit Mischgut verunreinigt ist. Eine geeignete Rastvorrichtung kann etwa darin bestehen, daß der Schaft des Mi-

schwerkzeugs eine radial umlaufende Rastrut aufweist, in die ein radial bewegbarer Rastdorn der Aufnahmevorrichtung eingreift. Der Rastdorn kann pneumatisch oder über einen Elektromagneten wieder aus der Nut gezogen werden und so das Werkzeug freigeben, das dann unter der Wirkung einer ebenfalls pneumatisch oder elektromagnetisch betätigten axial wirkenden Ausstoßvorrichtung in den Mischbehälter befördert wird.

Die letztgenannten Maßnahmen sind natürlich nur dann sinnvoll, wenn das Mischwerkzeug als Wegwerfartikel ausgebildet ist, also insbesondere nicht teuer ist. In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, wenn das Mischwerkzeug einstückig ausgebildet ist, da sich dann die Herstellungskosten insbesondere für den Fall verringern, wenn das Mischwerkzeug gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung aus Kunststoff gefertigt ist. Einstückig aus Kunststoff im Spritzgußverfahren hergestellte Mischwerkzeuge sind so kostengünstig, daß sie als Wegwerfartikel angesehen werden können, wodurch sich die voranstehend geschilderten Erleichterungen beim Mischwerkzeugaustausch erreichen lassen. Auch der Mischbehälter kann als Wegwerfartikel ausgestaltet sein und besteht dann vorzugsweise aus Kunststoff und kann so beispielsweise im Spritzgußverfahren hergestellt werden. Besonders für den Einsatz bei Farben und Lacken geeignete Kunststoffe für das Mischwerkzeug und den Mischbehälter sind Polyäthylen oder Polypropylen, insbesondere wegen der Lösungsmittelbeständigkeit dieser beiden Kunststoffe.

Derartige Kunststoffbehälter werden üblicherweise in Stapeln von 100 Stück oder mehr geliefert. Wenn die Mischbehälter aus Kunststoff nur eine einfache, leicht konische Form aufweisen, so kann es geschehen, daß sie bei dieser stapelweisen Packung so fest aneinander haften, daß das Entfernen einzelner Behälter zumindest mühsam ist. In diesem Zusammenhang schlägt eine weitere besonders vorteilhafte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung vor, daß die Rastvorsprünge am Mischbehälter zum Stapeln der Mischbehälter ausgebildet sind. Die Rastvorsprünge erfüllen also eine mehrfache Funktion, einmal wie eingangs bereits beschrieben zum Rasten der Mischbehälter an einer geeigneten Aufnahmevorrichtung zur drehstarrten Kupplung und andererseits zum Stapeln der Mischbehälter.

Die Erfindung wird nachstehend anhand zeichnerisch dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1: eine erste Ausführungsform einer Mischvorrichtung für einen Mischbehälter und ein Mischwerkzeug;

Figur 2: eine Aufsicht zur Erläuterung der Drehkreise von Mischbehälter und Mischwerkzeug;

Figur 3: eine Aufsicht auf eine Aufnahmevorrichtung für einen Mischbehälter mit Rastmitteln;

Figur 4: eine zweite Ausführungsform einer Mischvorrichtung mit drei Stationen für Mischbecher; und

Figur 5 und 6: vorteilhafte Ausführungsformen eines Mischwerkzeuges.

In Figur 1 ist eine Mischvorrichtung insgesamt mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet. Ein Mischbecher 12 mit einer Becherwand 14 und einem Becherboden 16 ist in einem Haltering 18 aufgenommen, der über eine Stütze 20 auf einem Drehteller 22 festgelegt ist. Dieser Haltering kann, abgestimmt auf den Becher 12, Rastmittel aufweisen, die nachstehend im Zusammenhang mit Figur 3 näher erläutert sind. Es ist aber auch möglich, andere Maßnahmen zur Festlegung des Bechers 12 vorzusehen, beispielsweise durch eine entsprechende Ausgestaltung des Drehtellers 22. Auch zur Unterstützung der Festlegung des Bechers 12 auf dem Drehteller 22 können dort beispielsweise Saugöffnungen vorgesehen sein, in welchen ein durch eine nicht dargestellte Vorrichtung, beispielsweise eine Vakuumpumpe, Unterdruck erzeugt wird, wodurch der Becherboden 16 an dem Drehteller 22 durch Saugwirkung gehalten wird.

Der Drehteller 22 ist zentral mit einer Achse 24 eines Elektromotors 26 verbunden, der den Drehteller antreibt. Der Drehteller 22 und der Motor 26 sind seitlich und nach unten von einem Gehäuse 28 umgeben, welches sich seitlich in einem Tragarm 30 fortsetzt. Im Tragarm ist eine Paßbohrung vorgesehen, durch welche ein Ständer 32 ragt. Mittels einer nicht dargestellten Hubvorrichtung kann so die gesamte Anordnung mit Drehteller 22 und dem zugehörigen Gehäuse- und Antriebsbauteilen entlang dem Ständer 32 bewegt und festgelegt werden. Der Ständer 32 ist in seinem Fußabschnitt über eine Schweißung 38 auf einer stabilen Grundplatte 36 festgelegt.

Am oberen Ende des Ständers 32 springt seitlich ein weiterer Tragarm 34 vor, in welchem eine Paßbohrung zur Aufnahme einer Achse 40 vorgesehen ist an deren anderem Ende ein Gehäuse 42 angeordnet ist. In Richtung des Pfeils 85 kann die Achse 40 gegenüber dem Tragarm 34 verschoben werden. Auch hierfür kann eine geeignete Hubvorrichtung vorgesehen sein, die nicht dargestellt ist, etwa wie bei der Höhenverstellung einer Säulenbohrmaschine.

In dem Gehäuse 42 sind ein Elektromotor 44 und ein Winkelgetriebe 48 angeordnet, welche über eine Achse 46 miteinander verbunden sind. Abtriebsseitig am Winkelgetriebe 48 ist eine Aufnahme 50 für ein Mischwerkzeug 52 vorgesehen.

Das Mischwerkzeug 52 ist als Flügelrührer ausgebildet und weist einen zentralen Schaft 54 auf, von welchem sich vier Rührflügel 56, 58, 60 und 62 erstrecken. Bei der Darstellung gemäß Figur 1 ragt hierbei der Flügel 58 aus der Papierebene heraus und der Flügel 62 in die Papierebene hinein.

In der Aufnahmevorrichtung 50 kann eine Halte- und Ausstoßvorrichtung für das Mischwerkzeug 52 angeordnet sein, wie sie eingangs beschrieben wurde. Der Schaft 54 des Mischwerkzeuges 52 ist dann entsprechend ausgestaltet, beispielsweise mit einer radial umlaufenden Rastnut.

Die gegenläufigen Drehrichtungen der Antriebsachse 24 für den Drehteller 22 und des Schafts 54 sind durch entsprechende Pfeile in Figur 1 angedeutet.

Die Drehrichtungen werden weiter durch Figur 2 verdeutlicht, wo eine Aufsicht auf den Becher 12 mit dem oberen Rand der Wandung 14 und dem Boden 16 dargestellt ist. Das Zentrum des Bechers wird von der Achse A, die auch in Figur 1 dargestellt ist, durchragt. Parallel hierzu verläuft die Achse B des Mischwerkzeugs 52. Aus Figur 2 wird deutlich, daß selbst bei feststehendem Flügelrührer 52 infolge der Drehbewegung des Bechers 12 eine Abstreifwirkung an den Innenwänden und am Boden, vergleiche Figur 1, des Bechers 12 erzielt wird. Die Abstreifwirkung wird jedoch in erheblichem Maße vergrößert, wenn auch der Flügelrührer 52 rotiert, wie es durch die entsprechenden Pfeile in Figur 1 und Figur 2 angedeutet ist.

In Figur 3 ist ein Haltering 18 gemäß Figur 1 dargestellt, der mit drei Rastausnehmungen 70, 72 und 74 versehen ist, welche sich zum Ringinneren hin öffnen. In diese Ausnehmungen 70, 72 und 74 greifen entsprechend ausgebildete Rastvorsprünge 64, 66 und 68 ein, welche am Außenumfang der Becherwandung 14 angebracht sind. Einer dieser Rastvorsprünge (72) ist in der Schnittdarstellung des Bechers 12 in der linken Hälfte der Figur 1 dargestellt. Durch die gegenseitige Verrastung des Bechers 12 im Haltering 18 wird erreicht, daß der Becher 12 der Drehbewegung des Drehtellers 22 und des mit dem Drehteller 22 über die Stütze 20 verbundenen Halterings 18 ohne Schlupf folgt.

In Figur 4 ist eine Mischungsvorrichtung in Aufsicht dargestellt, bei der drei Behälterstationen 22A, 22B und 22C vorgesehen sind. Diese Behälterstationen 22A, 22B und 22C entsprechen jeweils einem Drehteller 22 gemäß Figur 1. Ansonsten ist die in Figur 4 dargestellte Mischvorrichtung baugleich mit der in Figur 1 dargestellten Vorrichtung. Die Achse 40 ist drehbeweglich ausgeführt und gestattet so eine Verschwenkung des Gehäuses 42. In Figur 4 ist beispielsweise eine Verschwenkung des Gehäuses 42 mit der Aufnahmevorrichtung 50 für den Rührflügel von einer Be-

cherstation 22C zu einer Becherstation 22B gezeigt, also in Richtung des Pfeiles 89. Die Mittelpunkte der drei Bearbeitungsstationen 22A, 22B und 22C liegen hierbei auf einem Kreis um den Mittelpunkt der Achse 40, der einen Radius aufweist, der dem Abstand zwischen dem Mittelpunkt der Achse 40 und der Achse A in Figur 1 entspricht. Aus diesem Grunde ist der Drehkreis in Figur 4 mit A' bezeichnet.

In den Figuren 5 und 6 sind besonders vorteilhafte Ausgestaltungen von Mischwerkzeugen gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt.

In Figur 5 ist ein Mischwerkzeug insgesamt mit der Bezugsziffer 120 bezeichnet. Das Mischwerkzeug 120 kann anstelle des in Figur 1 dargestellten Mischwerkzeugs 52 Verwendung finden. Im Einzelnen zeigt Figur 5a einen vertikalen Längsschnitt in einer ersten und Figur 5b einen entsprechenden vertikalen Längsschnitt in einer gegenüber Figur 5a um 90 Grad um die Zentralachse gedrehten Darstellung, Figur 5c ist eine Aufsicht auf das Mischwerkzeug 120. Das Mischwerkzeug 120 weist zwei längliche Schaftrippen 122, 124 auf, die sternförmig angeordnet sind, also um 90 Grad gegeneinander versetzt, was besonders deutlich aus Figur 5c hervorgeht. Die Schaftrippe 124 ist in ihrem oberen Abschnitt mit zwei randseitigen Ausnehmungen 126, 128 versehen und dementsprechend die Schaftrippe 122 mit zwei Ausnehmungen, von denen in den Darstellungen der Figuren 5a und 5b nur eine Ausnehmung 130 erkennbar ist. Diese Ausnehmungen 126, 128 und 130 dienen als Rastausnehmungen zum Einrasten in entsprechend ausgebildete Rastvorsprünge der in Figur 1 dargestellten Aufnahmevorrichtung 50. Die beiden Schaftrippen 122, 124 des Mischwerkzeugs 120 bilden zusammen den Schaft des Mischwerkzeuges 120 aus und sind zur Erhöhung der Drehsteifigkeit weiterhin über Verstärkungsrippen 132 miteinander verbunden.

Das Mischwerkzeug 120 weist vier Rührflügel 134, 136, 138 und 140 auf, von denen zwei Rührflügel (134, 136) an der einen Seite der Schaftrippe 124 nach außen ragend angebracht sind und die beiden anderen Rührflügel (138, 140) am gegenüberliegenden Rand der Schaftrippe 124. An der anderen Schaftrippe 122 sind keine Rührflügel vorgesehen.

Jeder der Rührflügel 134 bis 140 weist einen relativ starren Innenabschnitt und einen sich hieran nach außen anschließenden relativ flexiblen Außenabschnitt auf. Hierdurch wird erreicht, daß die Rührflügel 134 bis 140 insgesamt relativ biegesteif sind und daher eine gute Rührwirkung entfalten, sich aufgrund der flexiblen Außenabschnitte aber dennoch sehr gut an die Innenwandung eines Behälters anschmiegen.

Im einzelnen ist der Rührflügel 134 mit einem Innenabschnitt 134a und einem relativ kurzen, sich radial hieran anschließenden Außenabschnitt 134b versehen. Der Innenabschnitt 134a und der Außenabschnitt 134b sind einstückig zur Ausbildung eines Rührflügels 134 ausgebildet und dieser Rührflügel 134 ist wiederum einstückig mit der Schafrippe 124 sowie insgesamt dem Mischwerkzeug 120 ausgebildet. Im Querschnitt ist der Außenabschnitt 134b erheblich gegenüber dem starrereren Innenabschnitt 134a verjüngt.

In entsprechender Weise weist der Rührflügel 136 einen Innenabschnitt 136a und einen Außenabschnitt 136b auf; der Rührflügel 138 ist mit einem Innenabschnitt 138a und einem Außenabschnitt 138b versehen und ebenso der Rührflügel 140 mit einem Innenabschnitt 140a und einem Außenabschnitt 140b.

Weiterhin wird aus Figur 5 die versetzte Anordnung der Rührflügel deutlich, und zwar sind die Rührflügel derart an der Schafrippe 124 angebracht, daß auf der einen Seite der unterere Rührflügel 140 angeordnet ist, oberhalb dessen und von diesem beabstandet sich der obere Rührflügel 138 befindet. Auf der gegenüberliegenden Seite ist, den Abstand zwischen den Rührflügeln 140 und 138 überdeckend, der Rührflügel 136 angebracht und oberhalb des Rührflügels 136, wiederum im Abstand gehalten, der Rührflügel 134. Bei einer Drehung des Mischwerkzeugs 120 um die Zentralachse überstreichen die vier Rührflügel 134 bis 140 daher den gesamten Bereich der Innenwand eines Mischbechers, ohne daß zwischen ihnen ein freier Raum verbleibt.

Wie aus Figur 5b erkennbar ist, sind die Rührflügel nicht vertikal ausgerichtet, sondern -schräg angebracht, wie dies anhand der beiden Rührflügel 138, 140 gezeigt ist; auf diese Weise wird bei einer Drehung des Mischwerkzeugs 120 um die Zentralachse auch noch eine auf-oder abwärts gerichtete Bewegung des Mischguts hervorgerufen. Die Schrägstellung der Rührflügel wird weiterhin deutlich aus der Aufsicht auf das Mischwerkzeug 120 gemäß Figur 5c, in welcher die beiden obersten, schräggestellten Rührflügel 134, 138 erkennbar sind.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform eines Mischwerkzeugs 150 ist in Figur 6 dargestellt, und zwar wiederum in einem vertikalen Längsschnitt (Figur 6a), einem demgegenüber um 90 Grad gedrehten vertikalen Längsschnitt (Figur 6b) und in einer Aufsicht (Figur 6c). Den Schaft des Mischwerkzeugs 150 bildet ein sich von oben nach unten verjüngender Hohlzylinder 152. An diesem Hohlzylinder 152 sind Rührflügel 154, 156, 158 und 160 einstückig angeordnet, die ansonsten den im Zusammenhang mit Figur 5 voranstehend bespro-

chenen Rührflügeln 134 bis 140 gleichen; insbesondere sind auch die Rührflügel 154 bis 160 mit Innen- und dünneren, flexibleren Außenabschnitten versehen. Am oberen Ende weist der Hohlzylinder 152 einen V-förmigen Ausschnitt 162 auf, an dessen Spitze eine kreisförmige Rastausnehmung 164 ausgebildet ist. In diese Rastausnehmung 164 kann beispielsweise eine Querachse einer Aufnahmevorrichtung 50 (Figur 1) einschnappen.

Ein Hohlzylinder 152 weist, ebenso wie ein mit Schafrippen versehenes Mischwerkzeug 120, bei einer einstückigen Ausführung aus einem geeigneten Kunststoff bereits eine relativ hohe Biegesteifigkeit auf. Die Biegesteifigkeit läßt sich darüber hinaus noch erheblich erhöhen, wenn der Hohlzylinder 152 über einen korrespondierenden Dorn der Aufnahmeeinrichtung 50 gestülpt wird. Der Dorn kann auch noch mit einer Auswurfvorrichtung versehen werden. Dazu ist der Dorn vorzugsweise als Hohlwelle gestaltet, durch die eine Führungsachse konzentrisch hindurchragt. Ist dann der Hohlzylinder 152 durch eine Rastung in der Rastausnehmung 164 festgelegt, so genügt eine Betätigung der Führungsachse nach unten (mechanisch, pneumatisch, elektrisch), um das gesamte Mischwerkzeug 150 zu entrasten und von der Aufnahmevorrichtung 50 zu lösen.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Mischvorrichtung geht aus dem oberen linken Teil der Figur 1 hervor. Elektrische Verbindungsleitungen 100, 102 des elektrischen Antriebsmotors 44 sind über ein Amperemeter 104 zu Anschlußklemmen 110, 112 geführt, an welche eine Versorgungsspannung U für den Elektromotor 44 angelegt wird. Wird der Elektromotor 44 in Betrieb gesetzt, so ist ein bestimmter Versorgungsstrom erforderlich, um das Mischwerkzeug 52 (oder 120 oder 150) zu drehen, abhängig beispielsweise von den Übertragungsverlusten im Getriebe 48 und von dem Reibungswiderstand der Rührflügel in dem Becher 12. Wird nun Mischgut in den Becher 12 eingegeben, so ist zu dessen Bewegung zusätzliche Leistung erforderlich, die sich in einer erhöhten Stromaufnahme des Motors 44 bemerkbar macht und durch einen erhöhten Strom anhand des Amperemeters festgestellt werden kann. Von einer ersten Stellung eines Zeigers 108 auf einer Skala 106 des Amperemeters bewegt sich daher der Zeiger 108 weiter. Diese zusätzliche Stromaufnahme ist daher ein Maß für die Viskosität des Mischguts. Hierdurch läßt sich auf einfache Weise die Viskosität des Mischguts, gegebenenfalls nach einer vorherigen Eichung, feststellen. Weiterhin ist es möglich, durch eine derartige Überwachung der Viskosität eine weitere Vereinheitlichung des Mischvorgangs, insbesondere bei größeren Mischserien, vorzunehmen. Beispielsweise kann, beim Mischen zweier Mischgüter

unterschiedlicher Viskosität, die Mischung solange durchgeführt werden, bis sich die Viskosität der resultierenden Mischung nicht mehr wesentlich ändert.

Ansprüche

1. Mischvorrichtung mit mindestens einem drehbaren Mischbehälter, mit einem dem Mischbehälter zugeordneten drehbaren Mischwerkzeug, das bei seiner Drehung die Innenwand des Mischbehälters teilweise berührt, **dadurch gekennzeichnet**,

daß der Mischbehälter (12) lösbar auf einer Aufnahmeeinrichtung (18,20) aufweisenden Drehvorrichtung (22,24,26) angeordnet ist, wobei durch Rastmittel (64,66,68) am Mischbehälter (12) und damit korrespondierende Rastmittel (70,72,74) an der Aufnahmeeinrichtung (18,20) eine Drehfestigkeit des Mischbehälters (12) gegenüber der Aufnahmeeinrichtung (18,20) sichergestellt ist.

2. Mischvorrichtung mit mindestens einem Mischbehälter, mit einem dem Mischbehälter zugeordneten drehbaren Mischwerkzeug, das bei seiner Drehung die Innenwand des Mischbehälters teilweise berührt, **dadurch gekennzeichnet**,

daß der Mischbehälter (12) lösbar auf einer Aufnahmeeinrichtung (18, 20) angeordnet ist, wobei durch Rastmittel (64,66,68) am Mischbehälter (12) und damit korrespondierende Rastmittel (70,72,74) an der Aufnahmeeinrichtung (18,20) eine Drehfestigkeit des Mischbehälters (12) gegenüber der Aufnahmeeinrichtung (18,20) sichergestellt und das Mischwerkzeug (52) in einer Kreisbewegung streifend entlang der Innenwandung des Mischbehälters (12) führbar ist.

3. Mischvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Aufnahmeeinrichtung (18) Ausnehmungen (70, 72,74) und an dem Mischbehälter (12) korrespondierend zu den Ausnehmungen ausgebildete Rastvorsprünge (64, 66,68) vorgesehen sind.

4. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Mischbehälter (12) rotationssymmetrisch ausgebildet und um eine Achse (A) drehbar ist und das Mischwerkzeug (52), dessen Länge vorzugsweise an die Höhe des Mischbehälters (12) angepaßt ist, auf einer Achse (B) angeordnet ist, welche parallel beabstandet zur Achse (A) verläuft.

5. Mischvorrichtung nach einen der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Mischwerkzeug (52) zumindest teilweise quer zur Relativbewegung des Mischwerkzeuges (52) und des Mischbehälters (12) ausgebildet ist.

6. Mischvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Mischwerkzeug (52) zumindest teilweise schneckenförmig ausgebildet ist.

7. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mischbehälter (12) und/oder das Mischwerkzeug (52) in Richtung der Achsen (A) beziehungsweise (B) bewegbar ist (sind).

8. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Mischwerkzeug (52) in einer Aufnahmeeinrichtung - (50) rastbar aufnehmbar und die Aufnahmeeinrichtung (50) mit einem Stößel versehen ist, bei dessen Betätigung die Verrastung zwischen Aufnahmeeinrichtung (50) und Mischwerkzeug - (52,120,150) gelöst wird.

9. Mischvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aufnahmevorrichtung - (50) eine Hohlwelle umfaßt, in der ein Stößel nach unten ausstoßbar angeordnet ist.

10. Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Antrieb des Mischwerkzeuges (52) ein Elektromotor (44) vorgesehen ist, dessen Belastung zur Bestimmung der Viskosität des Mischgutes mittels einer Strommeßeinrichtung (104) überwachbar und gegebenenfalls registrierbar ist.

11. Mischwerkzeug, insbesondere für eine Mischvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **gekennzeichnet durch** einen zentralen Schaft (54), von dem im Abstand zueinander angeordnete, vorzugsweise elastische Rührflügel (56,58,60, 62) abragen.

12. Mischwerkzeug nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rührflügel - (134, 136,138,140) einen an einen Schaft - (122,124) anschliessenden radialen Innenabschnitt (134a,136a,138a,140a) und einen hieran anschließenden radialen Außenabschnitt (134b,136b,138b,140b) aufweisen, wobei der Außenabschnitt (134b,136b,138b,140b) deutlich flexibler ist als der Innenabschnitt - (134a,136a,138a,140a).

13. Mischwerkzeug nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schaft zwei rechtwinklig zueinander angeordnete Längsrippen - (122,124) aufweist.

14. Mischwerkzeug nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schaft als sich vorzugsweise konisch verengender Hohlzylinder - (152) ausgebildet ist.

15. Mischwerkzeug nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß es aus Kunststoff, zum Beispiel Polyäthylen oder Polypropylen besteht.

16. Verwendung einer Mischvorrichtung und/oder eines Mischwerkzeuges nach einem der Ansprüche 1 bis 15 zum Mischen von Farben und/oder Lacken.

5

10

15

20

25

30

35

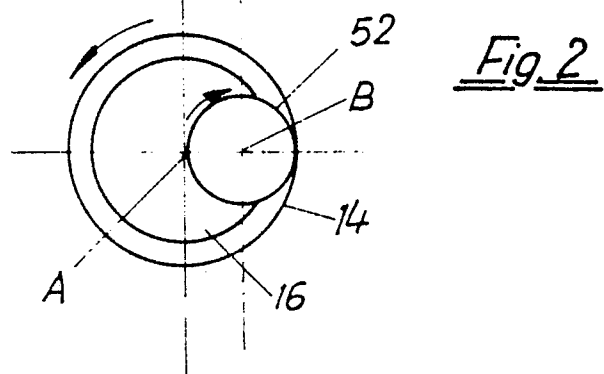
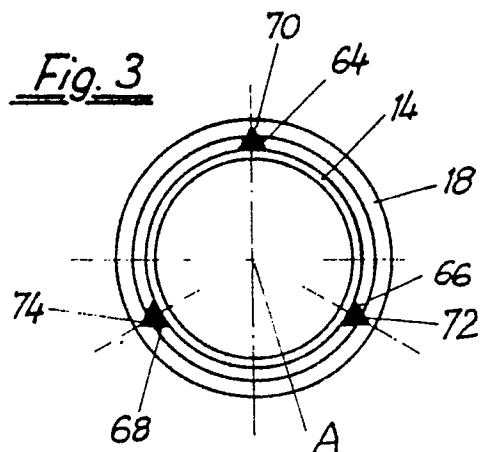
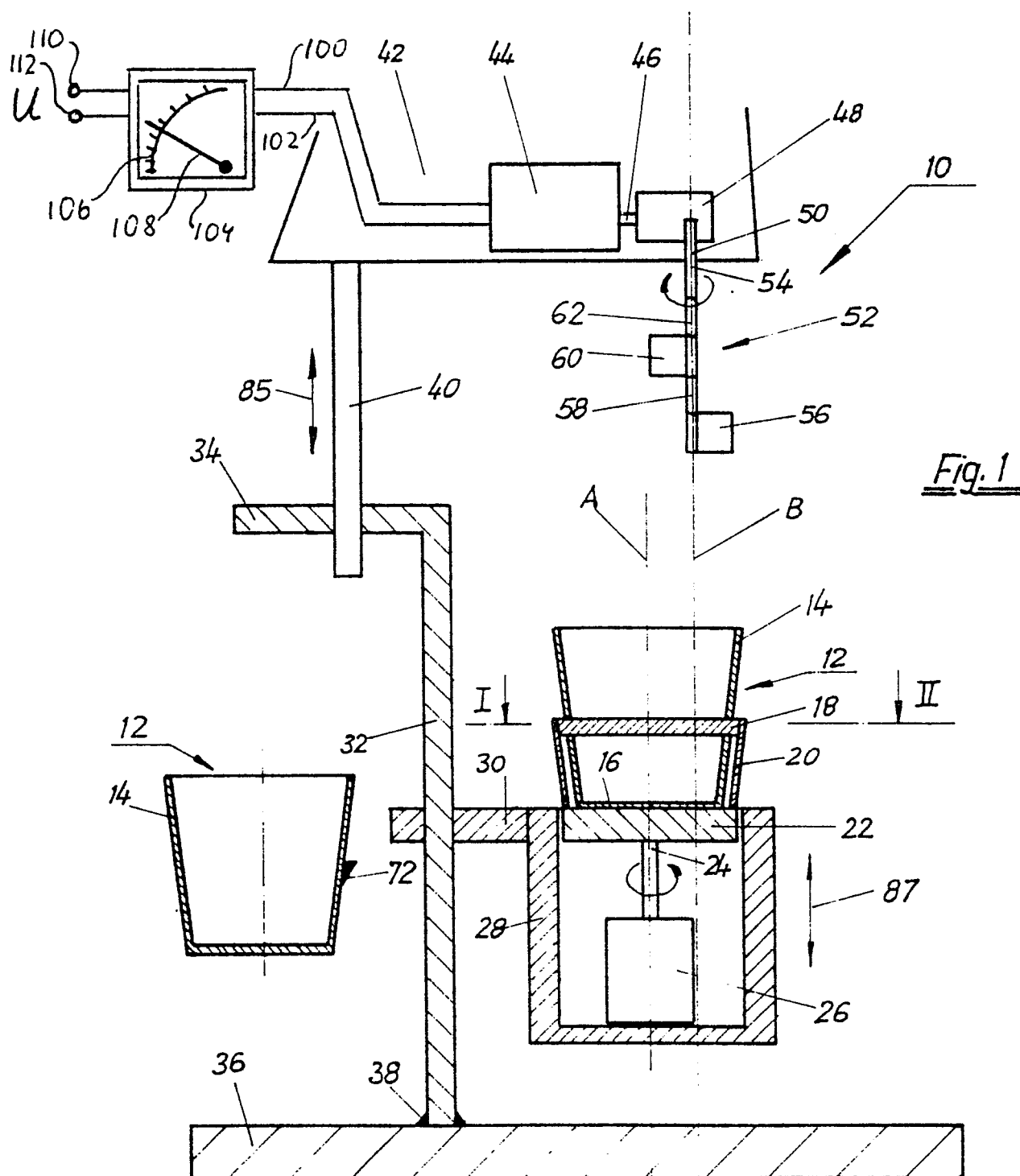
40

45

50

55

9



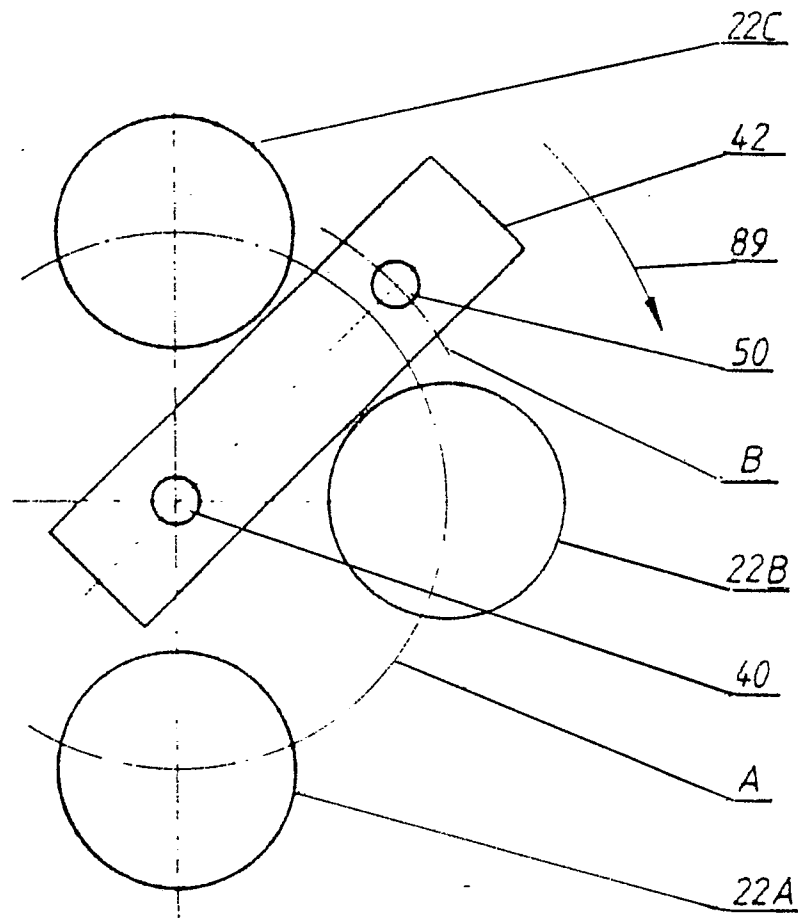


Fig. 4

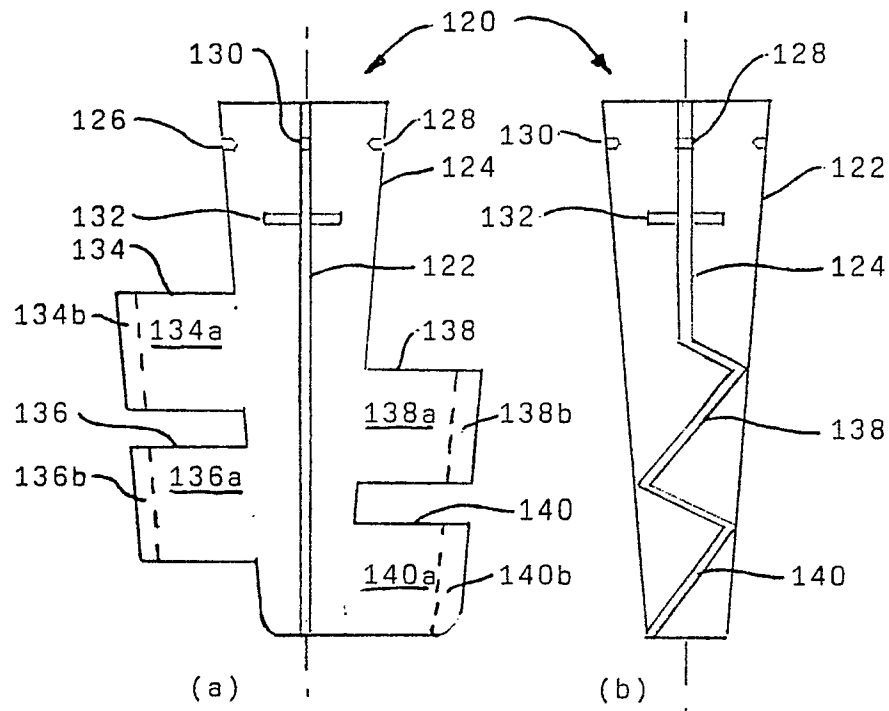


Fig. 5

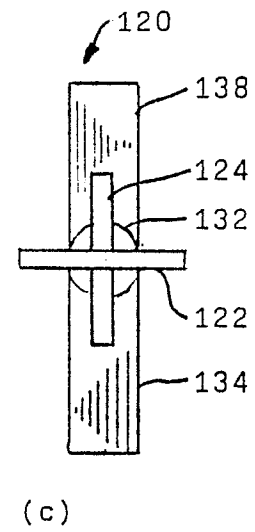
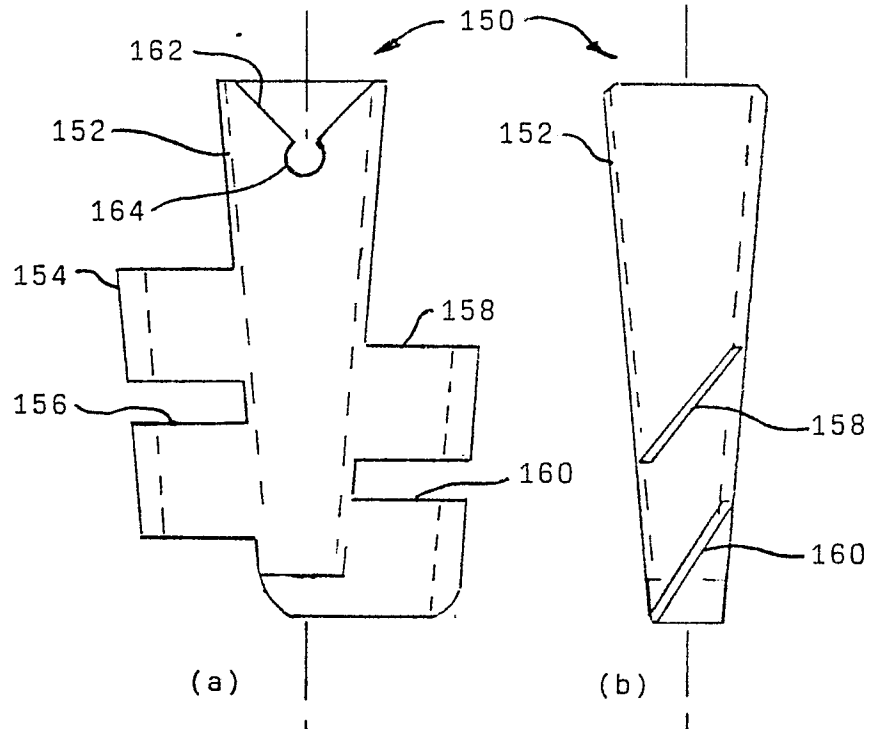


Fig. 6



(c)



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	DE-C- 847 423 (J. DOSCH) * ganzes Dokument *	1, 2, 4, 6, 7	B 01 F 15/00 B 01 F 9/14 B 44 D 3/06
A	US-A-4 166 705 (R.D. FRONSKE) * Spalte 2, Zeilen 55-60; Anspruch 1 *	1-3	
A	AT-B- 237 828 (R. BOSCH) * Anspruch 1; Seite 2, Zeilen 2-12 *	6, 8, 9	
A	EP-A-0 041 468 (MECANARBED) * Anspruch 5 *	10	
A	GB-A-2 081 115 (KENWOOD) * Ansprüche 2, 3 *	11, 13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
A	US-A-4 350 445 (S.O. OLSSON) * Anspruch 1 *	12	B 01 F 3/00 B 01 F 9/00 B 01 F 11/00 B 01 F 13/00 B 01 F 15/00
A	DE-C- 970 311 (E. REIFFEN) -/-	1	B 44 D 3/00 A 47 J 43/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 15-06-1987	Prüfer KESTEN W.G.
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			Seite 2														
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
A	KUNSTSTOFF UND GUMMI, Band 2, Nr. 5, 1963, Seiten 200-206; E.G. FISHER et al.: "Grundlagen des Mischens" * Seite 206, linke Spalte, letzte Zeile - mittlere Spalte, Zeile 13 * -----																
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 15-06-1987	Prüfer KESTEN W.G.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	