

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 566 102 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93106088.3**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **B01F 15/00**

(22) Anmeldetag: **14.04.93**

(30) Priorität: **18.04.92 DE 4212937**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**20.10.93 Patentblatt 93/42**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE FR GB IT LI**

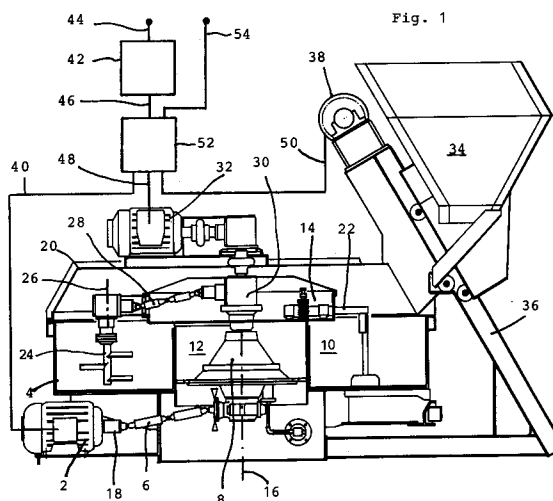
(71) Anmelder: **Stahl, Walter**  
**Hauptstrasse 29**  
**D-67361 Freisbach(DE)**

(72) Erfinder: **Stahl, Walter**  
**Hauptstrasse 29**  
**D-67361 Freisbach(DE)**

(74) Vertreter: **Klose, Hans, Dipl.-Phys. et al**  
**Patentanwälte**  
**Klose & Schmitt,**  
**Kurfürsten-Strasse 32**  
**D-67061 Ludwigshafen (DE)**

(54) **Mischer mit Regelung der Drehzahl des Antriebmotors.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Mischer mit einem Mischtrog, mit einem mittels eines Antriebmotors (2) drehbaren Mischwerksrotor (14) sowie mit wenigstens einem auf dem Mischwerksrotor angeordneten und in den Mischtrog hineinragenden Mischwerkzeug (22). Der Mischer soll dahingehend weitergebildet werden, daß die Anpassung an die jeweiligen Einsatzbedingungen problemlos und ohne aufwendige Konstruktionsänderungen und Umbaumaßnahmen möglich ist. Es wird vorgeschlagen, daß dem Antriebsmotor (2) ein Umrichter (42) vorgeschaltet ist, entsprechend dessen Ausgangsfrequenz die Drehzahl des Antriebmotors (32) insbesondere geregelt vorgebar ist.



EP 0 566 102 A1

Die Erfindung bezieht sich auf einen Mischer gemäß den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Mischer dienen zur Vermengung verschiedener Komponenten eines Mischgutes, wobei je nach Einsatzzweck Ringtrogtrogmischer, Tellermischer, Rührwerksmischer und dergleichen unterschieden werden. So müssen beispielsweise zur Betonherstellung Wasser, Zement, Kies, Sand sowie ggfs. geeignete Zuschlagsstoffe oder Bindemittel möglichst gleichmäßig miteinander vermengt werden. Ferner sind in der Keramikindustrie, in der Lebensmittelindustrie, in der Kunststoffindustrie usw. die unterschiedlichsten Komponenten mittels den Mixern zu verarbeiten, wobei entsprechend dem jeweiligen Mischgut recht unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich der Drehzahl des Mischwerksrotors gefordert werden. Aus der DE 31 14 477 C1 ist beispielhaft ein Ringtrogtrogmischer bekannt, dessen Mischwerksrotor mittels eines Antriebsmotors über ein Getriebe antreibbar ist. Um eine gute Durchmischung des Mischgutes zu ermöglichen, wird wenigstens ein Mischwerk des Mischwerksrotors zusätzlich zur Rotordrehung um seine Achse gedreht, und zwar durch Zwischenschaltung eines Zahnkranzes, welcher im Bereich der Unterseite des Mischwerksrotors in einem dort vorgesehenen Zwischenraum angeordnet ist. Entsprechend der Getriebeübersetzung besteht ein festes Drehzahlverhältnis zwischen Antriebsmotor und Mischwerksrotor und/oder Mischwerkzeug. Entsprechendes gilt beispielsweise auch bei Tellermixern, deren Mischwerkzeuge im Mischtrogtrog exzentrisch angeordnet sind. In der Ausführung kann der Mischtrogtrog stationär oder drehbar angeordnet sein. Eine Anpassung der Drehzahl des Mischwerksrotors oder des Mischwerkzeuges an das jeweilige Mischgut ist nicht ohne weiteres möglich und bei der Auslegung eines solchen Mixers muß ein Kompromiß hinsichtlich der unterschiedlichen Drehzahlen eingegangen werden, wobei ein optimaler Betrieb und optimale Ergebnisse letztendlich nur für einen kleinen Teil der unterschiedlichsten Mischgüter erzielt werden können. Da das genannte Getriebe bzw. der Zahnkranz im Mischer selbst angeordnet sind, ist ein erheblicher Aufwand für ein Austausch oder eine Änderung des Übersetzungsverhältnisses erforderlich, und auch der Einsatz von Schaltgetrieben ist im Hinblick auf das begrenzte Raumangebot nicht ohne weiteres möglich.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, den Mischer der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß die Anpassung an die jeweiligen Einsatzbedingungen problemlos und ohne aufwendige Konstruktionsänderungen und Umbaumaßnahmen möglich ist. Der Mischer soll einen wirtschaftlichen Betrieb ermöglichen und

eine optimale Durchmischung des Mischgutes bei reduzierter Mischzeit gewährleisten. Der Mischer soll eine hohe Funktionssicherheit aufweisen, den hohen betrieblichen Anforderungen genügen und eine einfache Handhabung und Bedienung ermöglichen.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt nach den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Der vorgeschlagene Mischer zeichnet sich durch eine praxisgerechte und funktionssichere Konstruktion aus und ermöglicht unmittelbar die Veränderung und Regelung der Drehzahl des Antriebsmotors. Ferner können nicht nur der Haupt-Antriebsmotor, sondern auch Nebenantriebe, insbesondere für ein Mischwerkzeug oder einen Beschickungsaufzug, eine entsprechende Drehzahlregelung enthalten. Ohne in die Mechanik des Mixers Eingriff zu nehmen, wird durch Vorgabe und/oder Regelung der Frequenz der den Antriebsmotor speisenden Spannung die Drehzahl definiert vorgegeben, wodurch zuverlässig der Mischwerksrotor und/oder das Mischwerkzeug mit der für das jeweilige Mischgut optimalen Drehzahl gefahren werden können. Der zum Einsatz gelangende Umrichter ermöglicht in zweckmäßiger Weise die Einstellung des Verlaufes des Anlaufstroms, wodurch eine Anpassung an den, insbesondere als Drehstrommotor ausgebildeten, Antriebsmotor erreicht wird. Der maximale Anlaufstrom ist auf einen vorgegebenen Wert einstellbar, wodurch nicht nur die Lebensdauer des Antriebsmotors, sondern auch der nachgeschalteten Mechanikbauteile, wie Kupplung oder Getriebe, günstig beeinflusst werden. Der Umrichter ist derart ausgelegt, daß die Anlaufzeit des Antriebsmotors unter Berücksichtigung des jeweiligen Mischgutes einstellbar ist. Schließlich wird in zweckmäßiger Weise die Beschleunigungsrampe des Drehzahlverlaufs möglichst linearisiert. Durch diese Maßnahmen werden mechanische Stöße und Überbeanspruchungen in besonders zweckmäßiger Weise auf ein Minimum reduziert, was sich besonders positiv für die Betriebsdauer sowie Wartungsintervalle und letztendlich für die Verfügbarkeit des Mixers auswirkt. Der Umrichter ermöglicht in zweckmäßiger Weise die Stromregelung für den Antriebsmotor. Schließlich ist der Umrichter für eine Gleichstromspeisung des Antriebsmotors bei Beendigung des Mischvorganges ausgebildet, wodurch Auslaufzeiten und/oder Sicherheitszeiten zum Entleeren des Mischtrogtroges nicht unwesentlich verkürzt werden.

Weiterbildungen und besondere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben und in der Zeichnung dargestellt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines besonderen in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert, ohne daß insoweit

eine Einschränkung erfolgt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung des Mischers,

Fig. 2 eine Aufsicht von oben.

Fig. 1 zeigt einen Mischer, und zwar einen Tellermischer, dessen Antriebsmotor 2 unterhalb eines Mischtrogs 4 angeordnet ist. Der Antriebsmotor 2 ist über eine Gelenkwelle 6 mit einem Getriebe 8 gekoppelt, welches im Zentrum des Mischtroges in einem vom ringförmigen Mischraum 10 getrennten Raum 12 angeordnet ist. Über dem Raum 12 ist ein Mischwerksrotor 14 um eine vertikale Hochachse 16 drehbar angeordnet. Die Drehzahl des Mischwerksrotors 14 um die Hochachse 16 ist unter Berücksichtigung des Untersetzungsverhältnisses des Getriebes 12 unmittelbar abhängig von der Drehzahl der Antriebswelle 18 des Antriebsmotors 2.

Auf dem Mischwerksrotor 14 sind mehrere Mischwerkszeuge angeordnet, welche in den oben mittels eines Deckels 20 abgeschlossenen Mischraum 10 hineinragen. Ein hier rechts dargestelltes erstes Mischwerkzeug 22 ist mit dem Mischwerksrotor 14 im wesentlichen fest verbunden, wobei mittels Federn 24 eine gewisse vertikale Bewegbarkeit gegeben ist. Das in der Zeichnung links dargestellte andere Mischwerkzeug 24 ist um eine vertikale Achse 26 drehbar im Mischwerksrotor 14 angeordnet. Die Einleitung der Drehbewegung des Mischwerkzeugs 24 um die Achse 26 erfolgt über eine Gelenkwelle 28 und ein Differentialgetriebe 30 mittels eines weiteren Antriebsmotors 32, welcher oben auf dem Deckel 20 angeordnet ist.

Ferner ist dem Mischer ein Beschickungsaufzug 34 zugeordnet, welcher entlang schräggestellten Führungsschienen 36 verfahrbar ist, wozu oben ein weiterer elektrischer Antriebsmotor 38 vorgesehen ist.

Der elektrische Antriebsmotor 2 ist als Drehstrommotor ausgebildet und über eine elektrische Leitung 40 an einen Umrichter 42 angeschlossen. Der Eingang 44 des Umrichters 42 ist an das elektrische Netz angeschlossen und wird mit der konstanten Netzfrequenz von insbesondere 50Hz, ggfs. mit der im Ausland üblichen festen Frequenz von 60Hz eingespeist. Der Umrichter 42 enthält eine Elektronik, welche am Ausgang 46 eine Spannung mit vorgebbarer Frequenz liefert. Mittels des Umrichters 44 ist somit die Drehzahl des Antriebsmotors 2 und des Mischwerksrotors 14 regelbar. Der Umrichter 42 ist ferner derart ausgelegt, daß unter Berücksichtigung der am Mischwerksrotor angreifenden Last die Anlaufzeit vorgebbbar ist, wobei in besonders zweckmäßiger Weise eine weitgehend lineare Beschleunigung erfolgt. Desweiteren ist der Umrichter 42 derart ausgelegt, daß der maximale Anlaufstrom des Antriebsmotors 2 auf einen vorgebbaren Wert einstellbar ist. Dieser Wert ist um einen vorgebbaren Faktor größer als der

Nennstrom des Antriebsmotors. Dieser Faktor liegt zweckmäßig im Bereich zwischen 4 und 7, wobei sich ein Faktor zwischen 5 und 6 als besonders zweckmäßig erwiesen hat. Durch diese besondere Auslegung ist ein funktionssicherer Betrieb auch für die unteren Drehzahlbereiche gewährleistet, welche bei Mixern von besonderer Bedeutung sind. Durch die vorgeschlagene Drehzahlregelung wird selbst bei niederen Frequenzen bzw. Drehzahlen vom Antriebsmotor ein starkes Drehmoment geliefert, wodurch Betriebsstörungen zuverlässig vermieden werden. Besondere Bedeutung hat in diesem Zusammenhang die mit dem Umrichter realisierte Stromregelung. Schließlich ist der erfindungsgemäß zum Einsatz gelangende Umrichter auch für eine Gleichstromspeisung des Antriebsmotors zu dessen Abbremsung vorgesehen. Hierdurch wird in zweckmäßiger Weise nach der Beendigung des Mischvorganges eine Verkürzung der Auslaufzeit erzielt. Besondere Wartezeiten vor dem Beginn der Entleerung des Mischtroges müssen daher nicht eingehalten werden, sondern werden auf ein Minimum reduziert. Insgesamt wird durch die Vorschaltung des erfindungsgemäß ausgelegten Umrichters den Erfordernissen der Praxis entsprochen, wobei mechanische Stöße und Überbeanspruchungen bei Lastwechseln vermieden werden und optimale Mischbedingungen vorgegeben werden.

Im Rahmen der Erfindung ist ferner der zweite Antriebsmotor 32, über welchen die Drehung des Mischwerkzeuges 24 erfolgt, an den Umrichter 42 über eine Leitung 48 angeschlossen. Gleiches gilt für den weiteren Antriebsmotor 38 des Beschickungsaufzuges 34, und zwar ist hierfür die elektrische Leitung 50 vorgesehen. Damit entsprechend dem jeweiligen Betriebszustand der erforderliche Antriebsmotor mit dem Umrichter 42 gekoppelt ist bzw. von diesem getrennt ist, ist eine Schalteinheit 52 zwischen dem Umrichter 42 und den einzelnen Antriebsmotoren 2, 32, 38 geschaltet. Diese Schalteinheit 52 weist ferner einen Eingang 54 auf, welcher ebenso wie der Eingang 44 des Umrichters 42 direkt mit dem Netz gekoppelt ist. Diese Schalteinheit 52 ist in zweckmäßiger Weise derart einstellbar, daß entsprechend den jeweiligen Anforderungen die einzelnen Motoren wahlweise an den Umrichter 42 oder direkt mit dem Netz gekoppelt sind. So lassen sich problemlos bestimmte Drehzahlverhältnisse zwischen dem Mischwerksrotor 14 einerseits und dem anderen Mischwerkzeug 34 definiert vorgeben. Zum Beschicken des Mischers wird zweckmäßig der weitere Antriebsmotor 38 über die Schalteinheit 52 an den Umrichter 42 angeschlossen, um insbesondere unzulässig hohe Anfahrstromspitzen zu vermeiden. Ein zusätzlicher Schaltungsaufwand entfällt insoweit, da der grundsätzlich für den Antriebsmotor 2 des Mischwerksrotors 14

bereitgestellte Umrichter 42 für diese zusätzliche Funktion genutzt wird.

Fig. 2 zeigt eine Aufsicht von oben, wobei der Einfachheit halber die elektrischen Leitungen samt Umrichter nicht dargestellt sind. Die drei Antriebsmotoren 2, 32 und 38 sind hier ebenso zu erkennen, wie der Deckel 20 und der seitlich des Mischtroges 4 angeordnete Beschickungsaufzug 34. Der weitere Antriebsmotor 38 ist mit einer Seiltrommel 56 gekoppelt, über deren Seil 58 der Beschickungsaufzug 34 auf- und abfahrbar ist.

#### Bezugszeichen

2	Antriebsmotor	15
4	Mischtrog	
6	Gelenkwelle	
8	Getriebe	
10	Mischraum	
12	Raum im Zentrum von 4	20
14	Mischwerksrotor	
16	Hochachse	
18	Antriebswelle	
20	Deckel	
22, 24	Mischwerkzeug	25
26	vertikale Achse von 24	
28	Gelenkwelle	
30	Differentialgetriebe	
32	zweiter Antriebsmotor	
34	Beschickungsaufzug	30
36	Führungsschiene	
38	weiterer Antriebsmotor	
40	elektrische Leitung	
42	Umrichter	
44	Eingang	35
46	Ausgang	
48, 50	Leitung	
52	Schalteinheit	
54	Eingang von 52	
56	Seiltrommel	40
58	Seil	

#### Patentansprüche

1. Mischer mit einem Mischtrog (4), mit einem mittels eines Antriebsmotors (2) drehbaren Mischwerksrotor (14) sowie mit wenigstens einem auf dem Mischwerksrotor (14) angeordneten und in den Mischtrog (4) hineinragenden Mischwerkzeug (24), dadurch gekennzeichnet, daß dem Antriebsmotor (2) ein Umrichter (42) vorgeschaltet ist, entsprechend dessen Ausgangsfrequenz die Drehzahl des Antriebsmotors (32) insbesondere geregelt vorgebar ist. 45
2. Mischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Umrichter (42) wahlweise und/oder gemeinsam der Antriebsmotor (2) 50

des Mischwerksrotors (14) sowie wenigstens einer der Nebenantriebe, und zwar insbesondere ein Antriebsmotor (32) für ein drehbares Mischwerkzeug (24) bzw. ein weiterer Motor (38) für einen Beschickungsaufzug (34), über eine Schalteinheit (52) anschließbar sind.

3. Mischer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Umrichter (42) und bevorzugt die den Antriebsmotoren (2, 32, 38) vorgeschaltete Schalteinheit (52) separat vom Mischer in einem Schaltschrank oder dergleichen angeordnet sind und über elektrische Leitungen (40, 48, 50) mit den Antriebsmotoren (2, 32, 38) elektrisch verbunden sind.
4. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Umrichter (42) eine Stromregelung und/oder eine Strombegrenzung enthält, welche den Anlaufstrom auf einen Wert begrenzt, welcher um einen vorgegebenen Faktor größer als der Nennstrom ist, wobei dieser Faktor insbesondere zwischen 4 bis 7 und bevorzugt zwischen 5 bis 6 groß ist.
5. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Umrichter (42) zum Abbremsen wenigstens eines der genannten Antriebsmotore (2, 32, 38) für eine Gleichstromspeisung derselben ausgerüstet ist.
6. Mischer, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß über dem Mischwerksrotor (14), bevorzugt auf einem den Mischwerksrotor umgebenden Deckel (20), der Antriebsmotor (32) des Mischwerkzeuges (24) angeordnet ist.
7. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Mischwerksrotor (14) ein Differentialgetriebe (30) angeordnet ist, welches dem Mischwerkzeug (24) vorgeschaltet ist.
8. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Differentialgetriebe (30), insbesondere über eine Gelenkwelle (28), an den Antriebsmotor (32) des drehbaren Mischwerkzeugs (24) und/oder an das Getriebe (8) und/oder den Antriebsmotor (2) des Mischtrogs (4) gekoppelt ist.
9. Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Beschickungsaufzug (34) und/oder dessen Führungsschiene (36) unmittelbar neben dem Mischtrog 55

(4) angeordnet ist.

- 10.** Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer  
der verschiedenen Antriebsmotoren (2, 32, 38) 5  
bei vorgegebener Frequenz des Umrichters  
(42) und/oder bei der Netzfrequenz mittels der  
Schalteinheit wahlweise mit dem Ausgang des  
Umrichters (42) oder mit dem elektrischen  
Netz verbindbar ist. 10

15

20

25

30

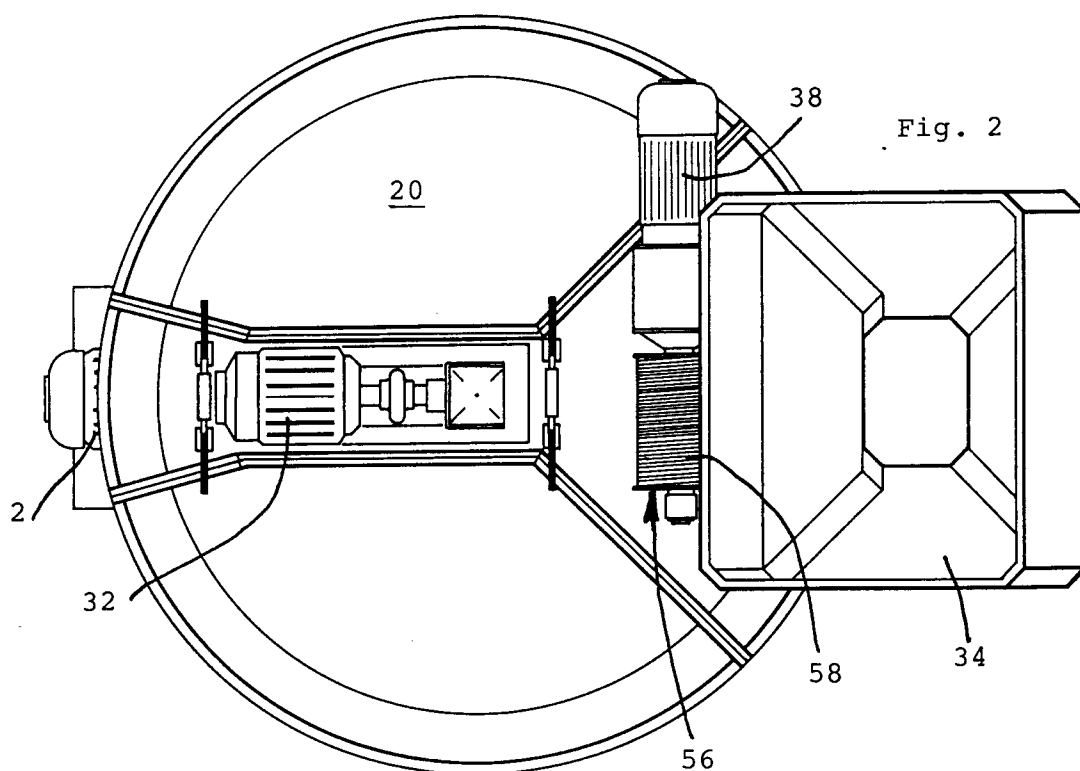
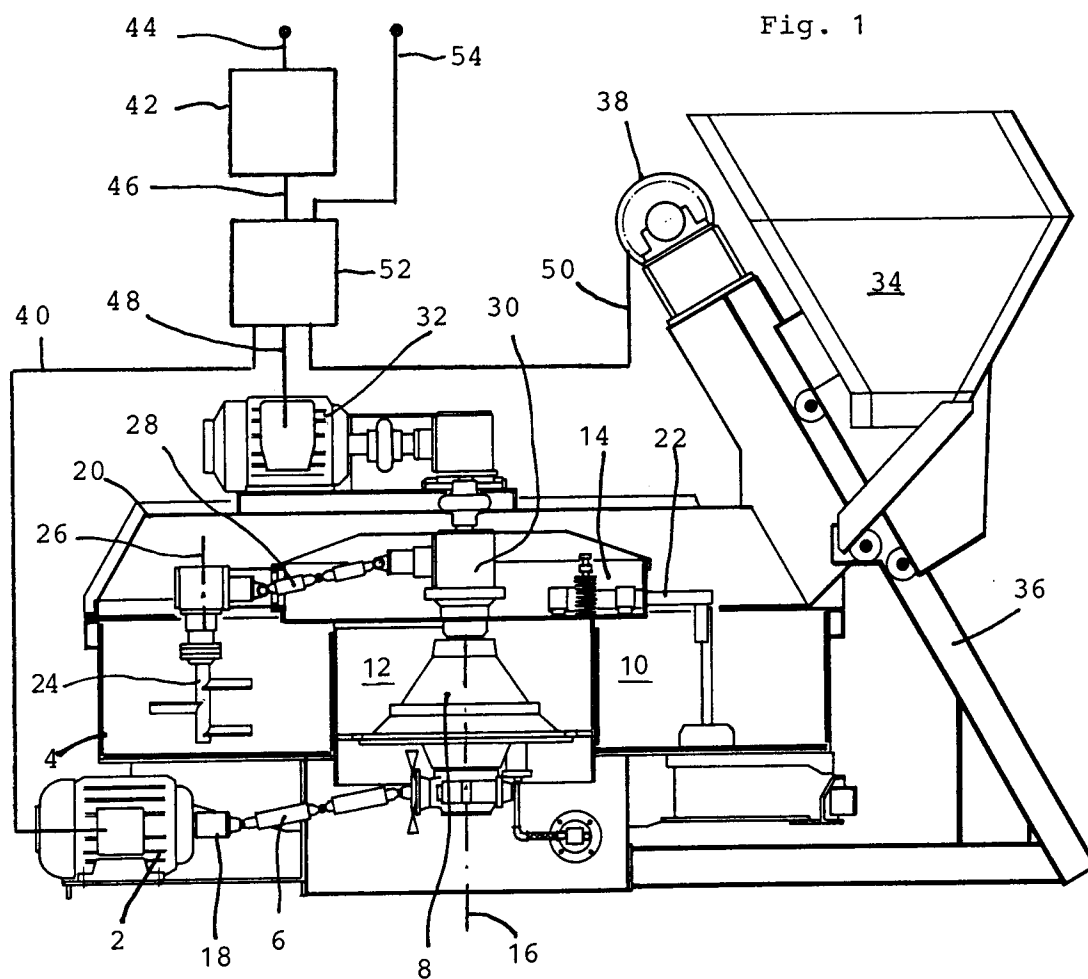
35

40

45

50

55





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 6088

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-3 066 919 (WAIMER) ---	1-10	B01F15/00
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 154 (M-814)14. April 1989 & JP-A-63 317 233 ( SINTOKOGIO ) * Zusammenfassung *	1-10	
A	DE-A-1 906 420 (IBAG) ---	7,8	
A	DE-C-872 763 (BANCK) ---	6	
A	WO-A-8 300 101 (KUPKA) ---		
A	US-A-4 527 904 (WEETMAN) ---		
A	US-A-4 947 089 (ABEL) ---		
A	GB-A-2 120 565 (JANKE AND KUNKEL) ---		
A	DE-C-969 063 (SIEMENS) ---		
A	Week 8524, 24. Oktober 1985 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 85-229016 & SU-A-1 142 157 (MOGIL KHMVOLOKNO) * Zusammenfassung * -----	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19 JULI 1993	Prüfer PEETERS S.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> 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 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			