



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 715 070 A2

(51) Int. Cl.: B01F 11/00 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00721/18

(71) Anmelder:  
DrM, Dr. Müller AG, Alte Landstrasse 415  
8708 Männedorf (CH)

(22) Anmeldedatum: 06.06.2018

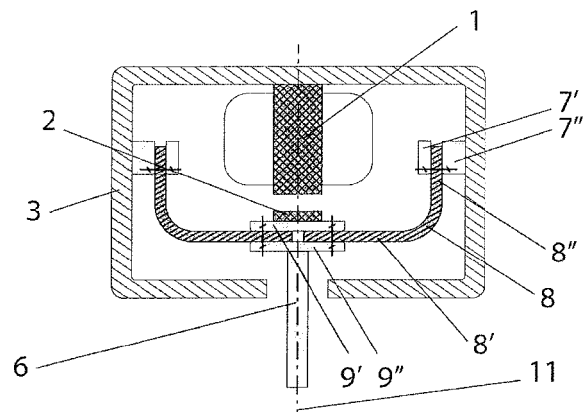
(72) Erfinder:  
Patrick Müller, 8706 Meilen (CH)  
Kevin Wetter, 8409 Winterthur (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 13.12.2019

(74) Vertreter:  
Spienburg & Partner AG, Patent- und Markenanwälte,  
Mellingerstrasse 12  
5443 Niederrohrdorf (CH)

(54) Vorrichtung zum Mischen von Flüssigkeiten und Feststoffen mit Flüssigkeiten mittels Vibration.

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Mischen von Flüssigkeiten und Feststoffen mit Flüssigkeiten mittels Vibration. Ein Federsystem (8, 8', 8''), welches eine Oszillation in einem Freiheitsgrad erlaubt, wird magnetisch gekoppelt durch einen Elektromagneten (1) zum Schwingen angeregt. Ein mit dem Federsystem (8, 8', 8'') verbundener Schaft (6) überträgt diese unidirektionale Oszillation auf ein Mischorgan innerhalb des zu mischenden Mediums. Das Federsystem (8, 8', 8'') besteht dabei aus einer oder mehreren flachen Federelementen (8, 8', 8'') aus Federstahl oder faserverstärktem Kunststoff und erlaubt eine präzise und effiziente Einstellung des Schwingverhaltens durch einfaches Anpassen der Federelement-Einspannlängen. Das Design der Federelemente (8, 8', 8'') ist dabei so ausgelegt, dass sich die Belastungen im Betrieb optimal auf die Federelemente (8, 8', 8'') verteilen und somit eine hohe Langlebigkeit auch bei hoher Beanspruchung und Wechselzyklen garantiert ist. Die Vorrichtung wird typischerweise für das Mischen und Homogenisieren von Volumen in der Grössenordnung von bis zu 10 000 L verwendet und bei Frequenzen von bis zu 200 Hz und einer Amplitude von mehreren Millimetern betrieben werden.



## Beschreibung

### Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Mischen von Flüssigkeiten, von Flüssigkeiten mit Gasen oder Feststoffen durch Vibration.

### Stand der Technik

[0002] Bekannte Vorrichtungen zum Mischen von Flüssigkeiten durch Vibration weisen ein durch einen elektromagnetischen Antrieb (fortlaufend als Elektromagnet bezeichnet) in Schwingung gebrachtes Masse-Feder-System auf, das durch einen Schaft mit einer Mischerplatte verbunden ist. Das Federsystem ist elektromagnetisch zum Elektromagneten gekoppelt, welcher mit einem wechselnden Strom oder Strompulsen angesteuert wird und das Masse-Feder-System in Schwingung versetzt. Die dadurch entstehenden (vertikalen) Auslenkungen in der Richtung der an- und abstossenden Kraft des magnetischen Feldes auf das Federsystem werden durch einen Antriebschaft auf die Mischerplatte im Mischmedium übertragen. Um eine möglichst hohe Effizienz zu erreichen muss das Schwingsystem möglichst in ihrer Resonanz oszillieren, da sich dadurch die benötigte Anregerkraft des Antriebes minimiert. Durch geschickte Auslegung der Federelemente der Masse sowie der Dämpfungswerte kann diese Resonanzfrequenz für die jeweilige Anwendung verändert und optimiert werden.

[0003] Ein solches System ist aus dem Stand der Technik unter den Bezeichnungen Vibromischer und Vibrationsmischantrieb bekannt und ist beispielsweise in CH 289 065 offenbart. Als Beispiel aus der Industrie sei hier der Vibromischer unter dem Namen FUNDAMIX<sup>®</sup> der Firma DrM Dr. Müller AG genannt. Üblicherweise werden Vibromischer dieser Art bei einer Schwingfrequenz von 50–100 Hz und einer Amplitude von 1–5 mm betrieben. Mischorgane, auf welche hier nicht näher eingegangen werden soll, sind auf die unidirektionale Oszillationsbewegung ausgelegt und erreichen eine vergleichbare Mischleistung zu konventionellen Rotationsrührern.

[0004] Nach dem Stand der Technik besteht das Federsystem eines solchen Vibromischers meist aus einer oder mehreren Spiralfedern. Die Federn, meist aus Federstahl, halten der dauernden Wechselbelastung stand und sind, gegeben durch deren geometrische Dimensionen auf eine Federkraft fixiert. Diese lässt sich durch Veränderung der Vorspannung der Federn anpassen, was mit einem grossen Aufwand, insbesondere bei einer grösseren Anzahl an Spiralfedern verbunden ist. Die Resonanzfrequenz des Federsystems wird aufgrund der Masse und der Dämpfung des Systems bestimmt und kann somit nur durch Austausch der Federn oder Erweiterung des Federpakets verändert werden. Sind mehrere Federn im System vorhanden, so können die Federkräfte bei mehreren Federn im System aufgrund kleinster Unterschiede in Material, Temperatur oder Geometrie der Federn variieren. Dies führt zu einer ungleichmässigen Verteilung der Kräfte und beeinträchtigt das Schwingverhalten des Systems. Die Lagerung von Spiralfedern ist mechanisch schwierig umzusetzen und kann zu einer störenden Geräuschentwicklung während dem Betrieb führen. Eine Unterdrückung dieser Lärmquelle ist nur mit aufwändigen Massnahmen zu erreichen, wie zum Beispiel durch Schalldämpfer oder Oberflächenbehandlung der Kontaktstellen zur Feder. Beide Methoden sind teuer und können das Resonanzverhalten des Schwingsystems sowie die Standzeiten der Federn beeinträchtigen.

[0005] Eine weitere Vorrichtung aus dem Stand der Technik ist in EP 0 626 194 A1 offenbart. Ein Objektträger ist durch mehrere in Serie verbundener Blattfedern so gelagert, dass dieser in drei Dimension schwingen kann. Die Anregung der Schwingung geschieht durch Ansteuerung von Spulen, die eine Krafterwirkung auf Permanentmagneten ausüben, welche den einzelnen Schwingfedern verbunden sind. Um das Schwingverhalten anzupassen, können die Federkonstanten der Federn in allen Richtungen verändert werden, das durch eine Überlagerung der Federn mit einem weiteren Federsystem geschieht. Genannt ist hier die Serie-Schaltung eines Federstabes, dessen Federkonstante sich durch eine verstellbare Schwingmasse oder eine verstellbare Führungsgabel verändern lässt. Im Dokument ist darauf hingewiesen, dass der Schwingapparat üblicherweise bei hohen Frequenzen bis 20 kHz betrieben wird. Anwendungsbereiche sind Mischungen, Homogenisierungen und Separierungen von Flüssigkeiten und Feststoffen im Labormassstab. Der mechanische Aufbau des Federsystems und die Einrichtung zur Anpassung der Federkonstante mittels zusätzlichem Schwingstab sind aufwändig, kompliziert und beanspruchen viel Platz. Die Anwendungen sind auf das Mischen von kleineren Mengen an Flüssigkeiten und Feststoffen begrenzt. Die Massen und Amplituden sind klein und die Frequenzen gross, ausgelegt auf den jeweiligen Prozess im Labormassstab. Eine massstäbliche Auslegung für grössere Volumen, Amplituden, Gewichte und Mischleistungen wäre jedoch mit einem enormen Aufwand verbunden. Gerade die Einrichtung zur Anpassung der Federkonstanten wäre in einem Scale-Up ökonomisch nicht mehr umsetzbar.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zum Mischen von Flüssigkeiten und Feststoffen in Flüssigkeiten mittels Vibration zu schaffen, bei dem mittels eines elektromagnetischen Antriebes ein Antriebschaft über ein Federsystem in einer Hauptrichtung oszillierend angeregt wird. Die Vorrichtung soll dabei so ausgelegt sein, dass auch grössere Kräfte und Amplituden von mehreren Millimetern bei einer Frequenz von bis zu 200 Hz erreicht werden können. Gegenüber dem Stand der Technik soll der mechanische Aufbau des Feder-Systems so optimiert sein, dass die bekannten Probleme vermindert oder verhindert werden.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäss durch eine Vorrichtung zum Mischen von Flüssigkeiten und Feststoffen in Flüssigkeiten mittels Vibration gelöst, die einen elektromagnetischen Antrieb, entweder einen Permanentmagneten oder

ein magnetisierbares, meist ferritisches Element und einen koaxial mit dem elektromagnetischen Antrieb angeordneten Antriebschaft aufweist. Die Vorrichtung weist insbesondere ein Federsystem auf mit einem oder mehreren flachen Federelementen. Das Federsystem erlaubt eine Schwingung in einer Oszillationsrichtung, nämlich der Hauptrichtung koaxial mit dem Antriebschaft und dem elektromagnetischen Antrieb, und wird zentral durch eine äussere Kraft zur Oszillation ange-regt. Diese Anregerkraft wird durch einen elektromagnetischen Antrieb erzeugt, welcher durch eine magnetische Kopplung eine Kraft auf einen Permanentmagneten bzw. ein magnetisierbares Element überträgt. Der Permanentmagnet oder das magnetisierbare Element ist mit dem Federsystem verbunden und ermöglicht die Anregung zur Schwingung. Weist die erfindungsgemässe Vorrichtung einen Permanentmagneten, d.h. mit einem stetigen Pol auf, wird der Permanentmagnet mit der Eingangsfrequenz der elektromagnetischen Spule des Elektromagneten mitschwingen. Weist die erfindungsgemässe Vorrichtung stattdessen ein magnetisierbares Element auf, so wird dieses Element durch die elektromagnetische Spule des Elektromagneten magnetisiert und wird dadurch in der doppelten Eingangsfrequenz des Elektromagneten schwingen. Der Belastungszustand der unidirektionalen Oszillation ist durch die Hauptkräfte entlang der Schwingungsamplitude entlang der induzierten magnetischen Kraft gegeben, welche auf den Antriebschaft und somit zu einem am Antriebschaft befestigten Mischorgan übertragen werden. Dabei entstehen auch transversale, senkrecht zur Oszillationsrichtung agie-rende Kräfte, gegeben durch äussere Kräfte vom Antriebschaft und Mischorgan sowie Kräfte, die aus einer nicht perfekt symmetrischen Anordnung der Bauteile resultieren. Die flachen Federelemente, welche für eine Biege- und Torsionsbe-anspruchung ausgelegt sind, können so angeordnet werden, dass diese jeweils die Haupt- oder Transversalkräfte optimal aufnehmen. Hierzu sind erste flache Federelemente parallel zur Hauptrichtung und zum Antriebschaft angeordnet und weitere zweite, flache Federelemente senkrecht zur Hauptrichtung und zum Antriebschaft angeordnet. Letztere zweite Federelemente sind mit dem Permanentmagneten bzw. dem magnetisierbaren Element verbunden. Müsste ein flaches Federelement beide Kraftsorten, d.h. Kräfte in Oszillations- oder Hauptrichtung sowie Transversalkräfte senkrecht zur Hauptrichtung aufnehmen, käme dies neben einer Biegung und Torsion ausserdem zu einer zusätzlichen Zug- und Druck-belastung entlang der Federachse und somit zu einer suboptimalen Beanspruchung des Materials. Die Kombination von flachen Federelementen ermöglicht somit die optimale Verteilung der beanspruchenden Kräfte im Schwingssystem.

**[0008]** In einer Ausführung der Erfindung besteht das System von flachen Federelementen aus mehreren flachen zuei- nander verbundenen Elementen oder aus einem oder mehreren gebogenen, flachen Elementen. Ein gebogenes Element ist in einer Ausführung U-förmig ausgestaltet.

**[0009]** In einer Ausführung der Erfindung enthalten die Federelemente hochbelastbares, elastisches Material, wie Feder- stahl oder Faser-verstärkten Kunststoff.

**[0010]** In einer Ausführung der Erfindung sind die zweiten Federelemente mittels Einspannbacken an der Wand eines Gehäuses befestigt und gelagert.

**[0011]** In einer Ausführung der Erfindung sind die ersten Federelemente mittels Einspannbacken am Permanentmagneten oder magnetisierbaren Element befestigt und gelagert.

**[0012]** In einer Ausführung der Erfindung sind die Einspannlängen und -breiten der Federelemente in den Einspannbacken und/oder der Abstand der Federelemente vom elektromagnetischen Antrieb anpassbar.

**[0013]** Flache Federelemente sind in verschiedenen Materialien und unter engen Geometrie- und Materialtoleranzen güns- tig herzustellen. Meist handelt es sich um Federstahl oder faserverstärktem Kunststoff. Letzteres bietet erhöhte Bestän- digkeit gegen Wechselbeanspruchung bei gleichzeitig hoher Festigkeit und einem kleinen Gewicht. Ausserdem lässt sich der E-Modul und somit das Schwingverhalten der Blattfeder durch geeignete Wahl des Kunststoffes vorselektieren. Die flachen Federelemente zeigen im beschriebenen Beanspruchungszustand eine enorme Langlebigkeit auch unter hohen Wechselbelastungen. Sie sind ausserdem kompakt und leicht im Vergleich zu konventionellen Spiralfedern. Die Lagerung und Fixierung der flachen Federn ist einfach, montagefreundlich und erzeugt gegeben durch die Kompaktheit und die definierte Einspannung der Federn kaum Lärm. Die separate Aufteilung der Federelemente gemäss auftretenden Kräften erlaubt eine flexible und einfache Einstellung der eingespannten Federlängen und die Position des Federsystems zur An- regerkraft. Dies ermöglicht eine Feineinstellung der Resonanzfrequenz des Systems und die bestmögliche Ausnutzung des elektromagnetischen Antriebs. Asymmetrien der Bauteile und -gruppen können durch die flexible Einspannung der Federelemente ausgeglichen werden und ermöglichen ein optimales Schwingverhalten.

Die Auslegung des Federsystems der erfindungsgemässen Vorrichtung ermöglicht, dass auch grössere Kräfte und Am- plituden von mehreren Millimetern bei einer Frequenz von bis zu 200 Hz erreicht werden können. Die Vorrichtung kann für das Mischen und Homogenisieren von Volumen in der Grössenordnung von 10 000 L verwendet werden.

Die Nutzung eines Permanentmagneten oder eines magnetisierbaren Elementes als Gegenpol zum elektromagnetischen Antrieb kann je nach Anwendung Vorteile erbringen. Die erfindungsgemässe Vorrichtung erzeugt mit der Nutzung eines Permanentmagneten bei sonst gleichen Bedingungen die halbe Schwingfrequenz gegenüber der Vorrichtung mit magne- tisierbarem Element. Gerade bei niederen Betriebsfrequenzen kann der Einsatz von Permanentmagneten somit die An- triebseffizienz erhöhen, da der elektromagnetische Antrieb bei höheren Eingangsfrequenzen meist effizienter betrieben werden kann. Auch können die mechanischen und thermischen Eigenschaften des magnetisierbaren Elementes, meist bestehend aus ferritischem Material, oder des Permanentmagneten, meist Neodym-Eisen-Bor-Verbindungen je nach An- wendungsanforderungen vorteilhaft eingesetzt werden.

**[0014]** Die erfindungsgemässe Vorrichtung erwirkt die Vorteile, dass die Standzeiten und mögliche Betriebsdauer der beanspruchten Federelemente erhöht sind, weil die Belastung der Federelemente aufgrund der erfindungsgemässen Auslegung optimal verteilt ist. Es entsteht beim Betrieb der Vorrichtung eine verminderte Lärmerzeugung, die sonst bei den hohen Betriebsfrequenzen durch Spiralfedern und deren Lagerung entsteht. Zudem ist das Gewicht und Platzbedürfnis des Federsystems im Vergleich zu den Vorrichtungen des Standes der Technik vermindert, und die Kosten der Herstellung sind durch geringere Bauteilkosten sowie die einfachere Montage und Systemeinstellung vermindert. Der Unterhalt der erfindungsgemässen Vorrichtung sowie der hohe Aufwand zum Einstellen der Betriebsparameter können durch die einfachere Konstruktion und den flexiblen Einspannmechanismus vermindert werden.

**[0015]** Die Erfindung wird anhand von Figuren näher beschrieben werden.

**[0016]** Es zeigt:

- Fig. 1 einen Querschnitt des Antriebsorganes eines Vibrationsmischers nach dem Stand der Technik
- Fig. 2 einen Querschnitt der erfindungsgemässen Vorrichtung mit einfachen L-Profil Federelementen
- Fig. 3 einen Querschnitt der erfindungsgemässen Vorrichtung mit mehreren flachen Federelementen und deren Einspannmechanismus
- Fig. 4 einen Querschnitt der erfindungsgemässen Vorrichtung mit mehreren flachen Federelementen und deren Einspannmechanismus in einer Doppelausführung

**[0017]** Fig. 1 zeigt einen Antrieb für eine Vorrichtung für das Mischen von Flüssigkeiten nach dem Stand der Technik in vereinfachter Darstellung. Hierbei ist der elektromagnetische Antrieb 1 fest mit einem starren Rahmen, Chassis 3, verbunden. Eine starre Platte 5 ist so durch eine oder mehrere Spiralfedern 4 verbunden und gelagert, um eine optimale Lagerung zu gewährleisten, wobei die Federn 4 sowohl parallel als auch seriell angeordnet werden können. Ein Permanentmagnet oder magnetisierbares Element 2 ist mit der Platte 5 verbunden und wird durch die magnetische Koppelung durch den Elektromagneten 1 angeregt, sodass sich die Federn 4 in Schwingung versetzen. Die Platte 5 ist dabei durch die Federn 4 so gelagert, dass diese in Haupttrichtung frei schwingen kann. Die Haupttrichtung entlang der Linie 11 ist durch die Kraftwirkung des Elektromagneten 1 auf den Permanentmagneten oder das magnetisierbare Element 2 auf der Stahlplatte 5 definiert. Ein mit der Stahlplatte verbundener Schaft 6 schwingt somit in Haupttrichtung 11 mit und kann die Oszillation auf ein am Schaft 6 befestigtes Mischorgan ausserhalb des Chassis 3 übertragen, im Idealfall auf eine Mischerplatte innerhalb des zu mischenden Mediums.

**[0018]** In den Fig. 2 bis 4 ist eine beispielhafte Ausführung der erfindungsgemässen Vorrichtung zur Erzeugung von Schwingbewegungen mittels eines Systems aus einem oder mehreren flachen Federelementen dargestellt.

**[0019]** Fig. 2 zeigt die erfindungsgemässe Vorrichtung mit einem an einem Gehäuse 3 befestigten elektromagnetischen Antrieb 1, einem Antriebschaft 6, an dem ein Mischorgan (nicht dargestellt) ausserhalb des Gehäuses 3 befestigt ist, und einem Permanentmagneten oder magnetisierbaren Element 2. Zwei einzelne L-Profil-förmige, flache, Federelemente 8 sind mittels zwei Einspannbacken 9, 9' mit dem Permanentmagneten oder magnetisierbaren Element 2 verbunden, wobei die L-förmigen Federelemente 8 einen parallel zum Schaft 6 verlaufenden Teil 8'' und einen senkrecht zum Schaft 6 verlaufenden Teil 8' aufweisen. Anstelle der beiden L-Profil-förmigen Federelemente 8 kann auch ein einzelnes Federelement in der Form eines U-Profiles zum Einsatz kommen. Ein durch den elektromagnetischen Antrieb 1 erzeugtes wechselndes Magnetfeld regt den Permanentmagneten oder das magnetisierbare Element 2 an. Die beiden Federelemente 8 sind wiederum jeweils durch Einspannbacken 7', 7'' gelagert und an der seitlichen Innenwand des Gehäuses 3 fixiert. Gegeben durch die geometrischen Dimensionen der Flachfedern 8, 8', 8'', deren Materialeigenschaften sowie deren eingespannten Längen als auch dem Gewicht des Systems schwingen die Federn 8 angeregt durch den Antrieb 1 in Haupttrichtung 11. Ein mit den Federn 8 verbundener Schaft 6 überträgt die oszillierende Bewegung auf ein Mischorgan ausserhalb des Gehäuses 3. Die Anordnung erlaubt die Aufteilung der Belastungen auf die Federelemente 8. Hierbei kann das der senkrecht zum Schaft verlaufende Teil 8' des Federelements 8 die Belastungen in Haupttrichtung 11 durch Biegung des Federteiles 8' aufnehmen, wobei Transversalkräfte auf die zur Haupttrichtung und zum Schaft parallelen Teile 8'' des Federelementes 8 übertragen werden. Dies ermöglicht eine optimale Aufteilung der mechanischen Belastungen und somit eine effiziente Ausnutzung der Materialeigenschaften der Federn 8.

**[0020]** Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführung der erfindungsgemässen Vorrichtung. Anstelle von L-förmigen, gebogenen, flachen Federelementen 8 werden mehrere flache Federelemente 8', 8'' verwendet, wobei die Federelemente 8' wiederum horizontal und senkrecht zur Haupttrichtung 11 ausgerichtet sind und die Federelemente 8'' parallel zur Haupttrichtung 11 verlaufen. Die Federelemente 8', 8'' sind durch Einspannbacken 10', 10'', 10''' miteinander verbunden, wobei die Federelemente 8' mittels Einspannbacken 9', 9'' mit dem Permanentmagneten oder magnetisierbaren Element 2 verbunden sind. Die Federelemente 8'' sind wiederum mittels Einspannbacken 7', 7'' an der seitlichen Innenwand des Gehäuses 3 befestigt und gelagert. Es wird auch hier zwischen den zur Haupttrichtung 11 parallelen Federelemente 8' sowie den zur Haupttrichtung 11 senkrechten Federelementen 8'' unterschieden werden, welche je nach Belastungszustand die mechanischen Kräfte entsprechend und somit optimal aufnehmen.

[0021] Auch in Fig. 4 ist eine weitere Ausführung der Vorrichtung gezeigt. Hier weist das Federsystem zwei senkrecht zur Hauptrichtung 11 angeordnete Federelemente 8', die übereinander angeordnet sind. Davon ist eines der Federelemente 8' mittels Einspannbacken 9', 9'' am Permanentmagneten oder magnetisierbaren Element 2 befestigt und das zweite Federelement 8' ist mittels Einspannbacken 9', 9'' am Antriebschaft 2 befestigt. Die beiden übereinander angeordneten, senkrecht zum Antriebschaft 2 verlaufenden Federelemente 8' sind mittels Einspannbacken 10''' und 10'''' miteinander verbunden und zueinander fixiert. Zwei parallel zur Hauptrichtung 11 verlaufende Federelemente 8'' sind mittels Einspannbacken 7', 7'' an der seitlichen Gehäuseinnenwand befestigt. Die parallel zum Antriebschaft verlaufenden Federelemente 8'' sind mit dem einen senkrecht zum Antriebschaft 2 verlaufenden Federelement 8' mittels Einspannbacken 10', 10'' zueinander fixiert. Diese Einspannung der Federelemente 8', 8'' unterstützt die Schwingung in der Hauptrichtung 11 und die Belastungen werden von diesem optimal aufgenommen. Diese parallele Anordnung mehrerer Federelemente 8', 8'' ermöglicht die verbesserte Lagerung des Antriebschaftes 6 gegenüber äusseren Kräften.

[0022] Die eingespannten Längen der Federelemente 8', 8'' und 9', 9'' und die Position des Permanentmagneten oder magnetisierbaren Elementes 2 gegenüber dem elektromagnetischen Antrieb 1 sind wichtige Betriebsparameter und beeinflussen das Schwingverhalten und somit das Mischvermögen des Mischorgans. Die Einspannbacken 10', 10'', 10''' und 10'''' sind jeweils so gestaltet, dass diese vorzugsweise flexibel fixierbar sind, indem die Federelemente 8', 8'' sowie 9', 9'' in anpassbaren Einspann-Längen, -Breiten und -dicken sowie deren Positionen befestigt werden können.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Mischen von Flüssigkeiten und Feststoffen in Flüssigkeiten mittels Vibration aufweisend einen elektromagnetischen Antrieb (1), einen Antriebschaft (6) mit einem Mischorgan und entweder einen Permanentmagneten oder ein magnetisierbares Element (2), wobei der Antriebschaft (6) koaxial mit dem elektromagnetischen Antrieb angeordnet ist gekennzeichnet, durch ein System von Federelementen mit einem oder mehreren flachen Federelementen (8, 8', 8''), wovon erste Federelemente (8') parallel zum Antriebschaft (6) angeordnet sind und zweite Federelemente (8'') senkrecht zum Antriebschaft (6) angeordnet und mit dem Permanentmagneten (2) verbunden sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das System flache Federelemente (8, 8', 8'') aus mehreren flachen zueinander verbundenen Elementen (8, 8', 8'') oder ein oder mehrere gebogene, flache Elementen (8, 8', 8'') aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das System ein U-förmiges flaches Federelement (8, 8', 8'') aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Federelemente (8, 8', 8'') hochbelastbares, elastisches Material, wie Federstahl oder Faser-verstärkten Kunststoff enthalten.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 0 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Federelemente (8'') mittels Einspannbacken (7', 7'') an der Wand eines Gehäuses (3) befestigt und gelagert sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Federelemente (8') mittels Einspannbacken (9', 9'') am Permanentmagneten oder dem magnetisierbaren Element (2) befestigt und gelagert sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Einspannlängen und -breiten der Federelemente (8, 8', 8'') in den Einspannbacken (7', 7'', 9', 9''), und/oder der Abstand der Federelemente (8, 8', 8'') vom elektromagnetischen Antrieb (1), anpassbar sind.

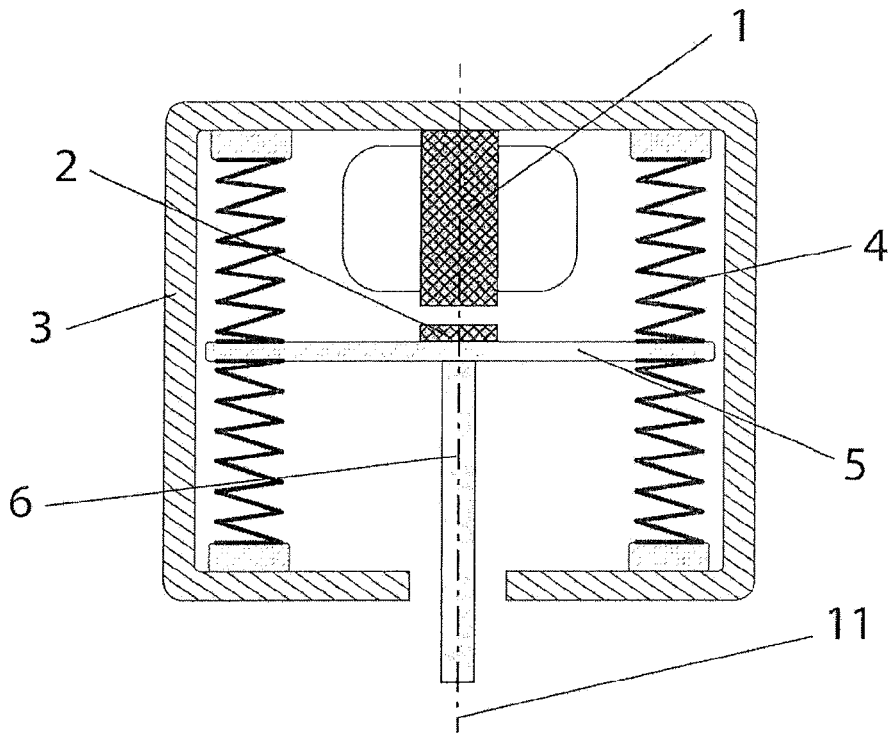


Fig. 1

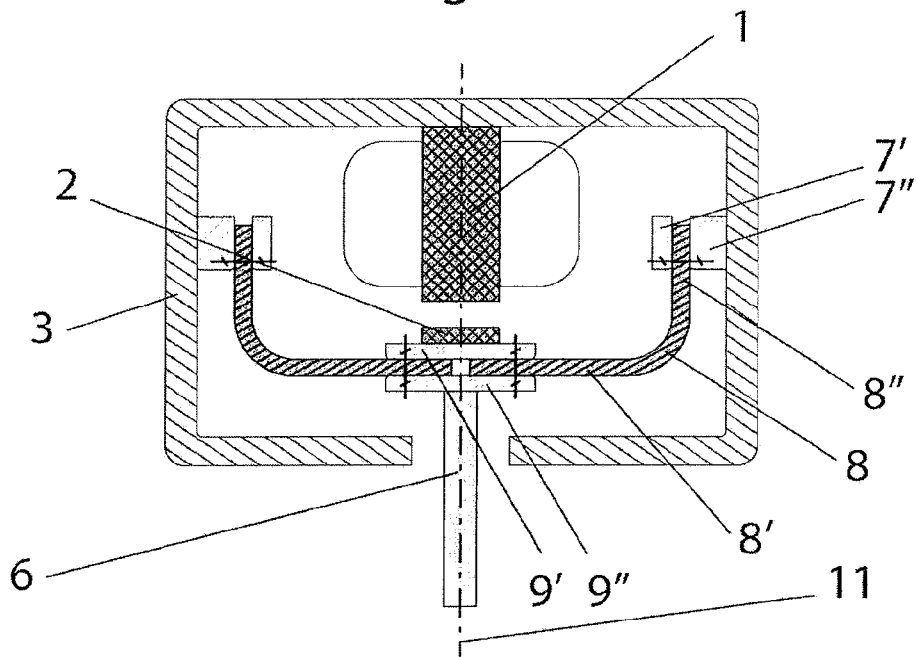


Fig. 2

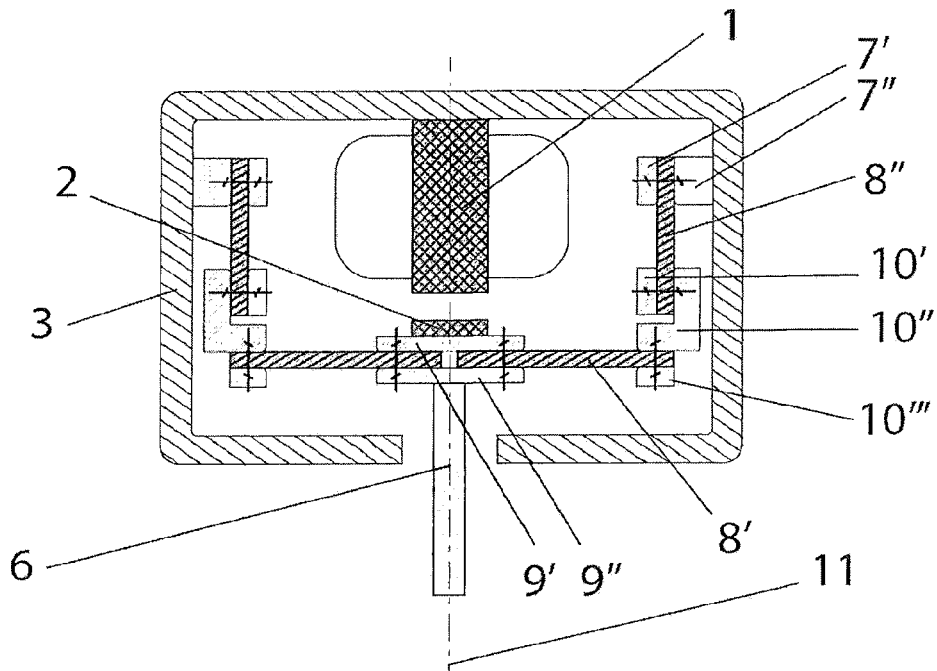


Fig. 3

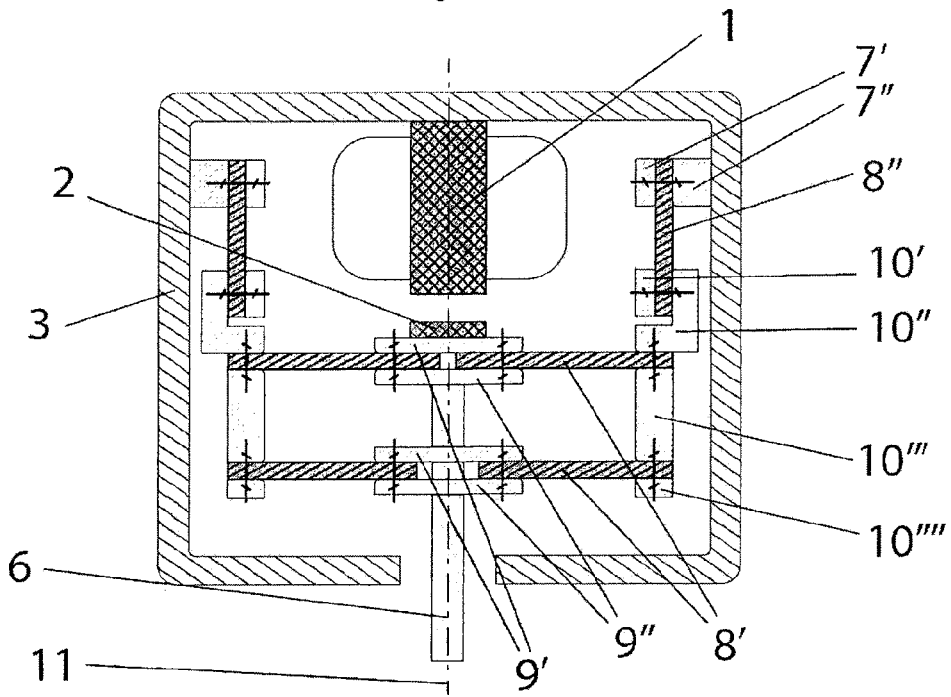


Fig. 4