

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gerät zur Stimulation des menschlichen Körpers mittels Vibrationen, wie es für das Muskeltraining, oder ganz generell die Anregung des Körpers verwendbar ist.

[0002] Solche Geräte können als Fitnessgeräte mit einer vibrierenden Plattform ausgebildet sein, auf welche eine Benutzerin oder ein Benutzer steht oder sitzt oder auf welcher sie/er ein Körperteil abstützt. Es besteht auch die Möglichkeit für einen Benutzer, an der Plattform befestigte Gurtschlaufen in die Hand zu nehmen, und zu spannen. Durch die Vibrationen werden Reaktionen des Körpers hervorgerufen, und es ergibt sich eine stimulierende Wirkung sowie ein Trainingseffekt.

[0003] Ein Beispiel für ein solches Gerät findet man in der internationalen Offenlegungsschrift WO 02/053078. Die vibrierende Plattform (auch Schwingplatte genannt) wird durch einen Vibrator in Bewegung gesetzt. Der Vibrator besteht aus einem Motor, welcher auf der Unterseite der Platte angebracht ist und ein exzentrisches Gewicht bewegt. Aufgrund der Trägheit schwingt die Plattform bei Drehung des Gewichts. Die Schwingplatte ist auf einem Gestell angebracht, welches auf schwingungsdämpfenden Blöcken aufliegt, die direkt auf dem Boden stehen. Abweichend von diesem Prinzip sind Geräte mit vibrierender Plattform bekannt, bei welchen diese Plattform mittels schwingungsdämpfender Elemente auf einer möglichst schweren Grundplatte aufliegen, welche ihrerseits im Kontakt mit dem Boden steht.

[0004] In beiden Fällen werden Vibrationen auch auf den Boden übertragen, was je nach Standort zu massiven unerwünschten Lärmbelästigungen und sogar zu Schäden an Gebäuden führen kann. Ausserdem besitzt das ganze Gerät keine von der Schwingung entkoppelten Elemente, so dass eventuell zum Gerät gehörende Elektronikkomponenten im Betriebszustand des Gerätes dauernd vibrieren und langfristig Schaden nehmen können. Wenn möglichst wenige Schwingungen auf die Unterlage übertragen werden sollen, muss die Grundplatte sehr schwer sein, was der Handlichkeit des Gerätes natürlich abträglich ist.

[0005] Der Motor, welcher direkt auf der schwingenden Platte angebracht ist, muss entweder von sehr starrer Bauart sein - dann ist er auch entsprechend teuer - oder er nimmt aufgrund der Vibrationen ebenfalls längerfristigen Schaden.

[0006] Es sind, insbesondere für gezielt zu steuernde dreidimensionale Schwingungen (im Stile von Wippbewegungen) Lösungen mit einer zwangsgeführten Schwingplatte bekannt. Diese Lösungen sind bezüglich Abnutzung problematisch und können bei grossen Gewichtsunterschieden der Benutzer zu Überlastungen des Motors führen; ausserdem sind auch bei diesen Lösungen die Probleme der unerwünscht mitvibrierenden Elemente und der Lärmbelästigung nicht gelöst.

[0007] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Gerät mit einer Schwingplatte zur Verfügung zu stellen, welches

Nachteile bestehender Geräte überwindet und bei dem insbesondere möglichst wenig Vibrationen an die Unterlage und/oder den Antrieb übertragen werden.

[0008] Gemäss einem ersten Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Schwingplatte über erste elastische Elemente an ein Zwischenelement gekoppelt ist und dieses Zwischenelement - es kann im wesentlichen plattenförmig ausgebildet sein und einen ähnlichen Grundriss wie die Schwingplatte haben - über zweite elastische Elemente an ein Grundelement (d.h. eine Grundplatte, ein Grundgestell oder ein Grundgehäuse) gekoppelt ist, welche dafür ausgebildet ist, im Betriebszustand des Geräts auf einer Unterlage aufzuliegen. Der Schwingungsanreger besitzt Gewichte, die von einem Antrieb in Drehbewegungen versetzt werden und die bezüglich einer Drehachse exzentrisch angebracht sind. Die die Gewichte führende Welle ist dabei vorzugsweise direkt - also nicht über elastische schwingungsdämpfende Elemente - an die Schwingplatte gekoppelt und drehbar gelagert. Abgesehen von der Kopplung über das Zwischenelement und die ersten und zweiten elastischen Elemente ist das Grundelement von der Schwingplatte vibrationsentkoppelt.

[0009] Vorzugsweise bildet das Zwischenelement ein mitschwingendes Gegengewicht, welches in Gegenphase zur Schwingplatte schwingt. Idealerweise geschieht das mit der identischen Kraftamplitude. Numerische Simulationen, die die Kraftamplitude in Funktion der Steifigkeit der ersten und zweiten elastischen Elemente und der Schwingplatte- und Zwischenelementmasse näherungsweise berechnen können, sind an sich bekannt. Es hat sich herausgestellt, dass eine besonders wirksame Entkopplung der Grundplatte bzw. des Grundgestells von der Schwingplatte erreicht wird, wenn die Masse des Zwischenelements eine Mindestmasse überschreitet, d.h. bei einem Gerät für durchschnittlich schwere und trainierte Benutzer beispielsweise mindestens 20 kg, vorzugsweise mindestens 35 kg, besonders bevorzugt mindestens 40 kg beträgt.

[0010] Gemäss einem zweiten Aspekt der Erfindung ist mindestens ein elektrischer Antrieb bildender Elektromotor nicht auf der Schwingplatte sondern auf einem davon entfernten und schwingungsmässig möglichst entkoppelten Bauteil wie beispielsweise der Grundplatte, dem Grundgestell oder dem Grundgehäuse angeordnet. Die Schwingungen werden wie im ersten Aspekt durch Gewichte verursacht, die von einem Antrieb in Drehbewegungen versetzt werden und die bezüglich einer Drehachse exzentrisch angebracht sind. Die Welle, die die Gewichte führt, ist direkt - also nicht über elastische schwingungsdämpfende Elemente - an die Schwingplatte gekoppelt und drehbar gelagert. Die Drehmomentübertragung zwischen dem mindestens einen Elektromotor und der Welle geschieht über einen geeigneten Übertragungsmechanismus, der beispielsweise eine Gelenkwelle oder einen Riemen- oder Kettenantrieb beinhalten kann.

[0011] Oft besitzt der Schwingungsanreger minde-

stens zwei exzentrische Gewichte, oder Gewichtegruppen (bspw. Gewichtepaare), welche gegenläufig rotieren. Damit kann bewirkt werden, dass die Schwingplatte bevorzugt in eine Richtung - beispielsweise die Vertikale - schwingt, während sich die Wirkung der exzentrischen Gewichte bezüglich der anderen Richtungen kompensiert. Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform werden beide Gewichte bzw. Gewichtegruppen durch denselben Elektromotor angetrieben, wobei die Drehmomente über Riemen- Ketten oder Zahnradantriebsmittel an die Wellen beider Gewichte/Gewichtegruppen übertragen werden. Dies hat nebst einer offensichtlichen Kostenersparnis - ein Motor kostet weniger als zwei Motoren - auch die Wirkung, dass die Synchronisierung zweier Antriebe kein Thema ist, d.h. ein gegenläufiges Drehen in Phase ist mit einem solchen Antriebsmechanismus einfach zu erreichen.

[0012] Besonders bevorzugt ist die Kombination der beiden Aspekte der Erfindung. Dann ist die Form des Zwischenelementes, welches zwischen Grundplatte bzw. Grundgestell oder Grundgehäuse und der Schwingplatte angeordnet sein kann, entsprechend angepasst. Wenn das Zwischenelement beispielsweise plattenförmig ausgebildet ist, besitzt es an einer zentralen Stelle eine Öffnung oder Ausnehmung, durch welche Elemente des Übertragungsmechanismus hindurchgeführt werden können. Konkret kann das Zwischenelement scheibenförmig mit mindestens einer Öffnung sein oder auch die Form eines Hufeisens oder Ringes haben, W-förmig ausgebildet sein oder irgend eine andere geeignete Form mit vorzugsweise flachen Abmessungen haben.

[0013] Im Folgenden werden Ausführungsformen der Erfindung anhand von Zeichnungen beschrieben. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 als Prinzipskizze einen Schnitt durch eine Ausführungsform der Erfindung gemäss ihrem ersten Aspekt
- Fig. 2 eine Explosionsdarstellung einer Ausführungsform des ersten Aspekts der Erfindung
- Fig. 3 als Prinzipskizze einen Schnitt durch eine Ausführungsform der Erfindung gemäss ihrem zweiten Aspekt
- Fig. 4 als Prinzipskizze einen Schnitt durch eine Ausführungsform der Erfindung bei einer Kombination beider Aspekte
- Fig. 5 eine Explosionsdarstellung wesentlicher Elemente einer Ausführungsform der Erfindung, welche beide Aspekte kombiniert
- Fig. 6 eine Darstellung von Elementen eines Mechanismus, welcher durch einen Elektromotor erzeugte Drehmomente auf zwei gegenläufig drehende Exzentergruppen überträgt

[0014] Das Gerät in **Figur 1** besitzt eine Schwingplatte 1 welche für die Stimulation eines Benutzers in Vibrationen versetzt werden kann. Die Schwingplatte ist über ein erstes elastisches Element, nämlich eine erste Feder 2 an ein Zwischenelement 3 gekoppelt. Dieses ist seinerseits über ein zweites elastisches Element, nämlich eine zweite Feder 4, an eine Grundplatte 5 gekoppelt. Die Grundplatte steht auf einer Unterlage 6 - beispielsweise eine Decke eines Fitnessraums - auf, wobei in an sich bekannter Art noch dämpfende Elemente 7 vorgesehen sein können. Nur schematisch dargestellt ist ein Schwingungsanreger 8, der eine elektrisch angetriebene Welle mit mindestens einen daran angebrachten Exzenter beinhaltet. Der Schwingungsanreger ist direkt an die Schwingplatte 1 gekoppelt, und zwar so, dass an der Lagerung der Welle angreifende Trägheitskräfte ungehindert auf die Schwingplatte übertragen werden.

[0015] Das Zwischenelement 3 kann als im Wesentlichen in sich steifer, beispielsweise plattenförmiger Körper ausgebildet sein. Es kann aber auch mindestens ein Gewicht beinhalten, das sich innerhalb gewisser Grenzen relativ zum Rest des Zwischenelements bewegen kann. In dieser Ausführungsform besitzt also das Zwischenelement einen Zwischenelement-Grundkörper und relativ zu diesem bewegbares Material. Das bewegbare Material kann in sich lose, d.h. nicht formfest sein. Beispielsweise kann der Zwischenelement-Grundkörper einen in sich geschlossenen Wassertank - u.U. mit Querstreben - aufweisen, wobei das bewegbare Material eine Wasserfüllung ist. In einem zweiten Beispiel ist das bewegbare Material körnig, beispielsweise Staub, Sand oder feiner Kies. Dann besitzt beispielsweise der Zwischenelement-Grundkörper nebst einem plattenförmigen Bauteil ein Kunststoffgehäuse für das körnige Material, oder das lose Material ist in einen Stoffsack oder dergleichen eingebracht. Das bewegbare Material kann aber auch ein oder mehrere in sich steife Körper sein, die durch eine Feder mit dem Zwischenelement-Grundkörper gekoppelt sind. Es hat sich gezeigt, dass die schwingungsmässige Entkopplung von Schwingplatte und Grundplatte bzw. Grundgehäuse durch das Zwischenelement besonders effektiv funktioniert, wenn dieses bewegbares Material enthält.

[0016] Die ersten elastischen Elemente und vorzugsweise auch die zweiten elastischen Elemente sind an den Grundkörper des Zwischenelementes gekoppelt.

[0017] **Figur 2** zeigt eine Explosionsdarstellung einer Ausführungsform gemäss dem in **Figur 1** dargestellten Prinzip. Die Grundplatte 5 ist im Wesentlichen starr mit einem Aufbau 11 verbunden, welcher Handgriffe 12 für den Benutzer und ein Bedienungspaneel 13 beinhaltet. Im Innern des Aufbaus oder an diesem angebracht befindet sich auch eine Steuerelektronik sowie eventuell Netzteile und dergleichen. Mit der Grundplatte verbunden ist - optional - eine Radachse 14 mit Transportrollen 15, mittels derer das Gerät über kurze Distanzen transportiert werden kann. Die Schwingplatte 1 ist aus einem steifen Glasfaser-Kompositmaterial oder einem beliebigen

gen anderen geeigneten Material (verstärkter Kunststoff, Metalllegierung etc.) gefertigt und besitzt eine sich für den Benutzer angenehm anfühlende Standfläche, beispielsweise aufgrund eines Antirutschbelags oder einer Antirutschmatte. Die Schwingplatte 1 besitzt noch Befestigungslöcher für Elektromotoren und elastische Elemente (hier rund gezeichnet) sowie für Gurtschlaufen (hier eckig gezeichnet). Das Zwischenelement 3 ist hier in sich steif, im wesentlichen plattenförmig und weist Öffnungen 3.1, 3.2 auf. Diese Öffnungen dienen in der dargestellten Ausführungsform dazu, Platz für zwei Elektromotoren 16 zu schaffen, welche beide an der Schwingplatte befestigt sind und über eine Welle je einen in der Figur nicht gezeichneten Exzenter oder eine Gruppe von Exzentern in Drehbewegung versetzen. Vorzugsweise sind die Elektromotoren so ausgebildet, dass sie in mindestens einem Betriebsmodus die Exzenter/Exzentergruppen in zueinander gegenläufige Bewegung versetzen, so dass beispielsweise nur die vertikale Komponente der Trägheitskräfte in Vibrationsbewegungen umgesetzt wird, während sich andere Komponenten der Trägheitskräfte kompensieren.

[0018] Im gezeichneten Ausführungsbeispiel sind die ersten elastischen Elemente 2 als wabenförmige Elastomerkörper ausgebildet, während die zweiten elastischen Elemente 4 in der Plattenebene symmetrisch sind. Ebenfalls gezeichnet sind dämpfende Füsse 17. Diese dämpfenden Füsse sind optional und können auch weggelassen oder durch Filzaufleger oder dergleichen ersetzt werden.

Beispiele:

[0019] Folgende Parameter wurden in einem ersten Beispiel für Federsteifigkeiten und Plattenmassen verwendet:

Steifigkeit der vier ersten elastischen Elemente:
 $c_x=40 \text{ N/mm}$, $c_y=11.5 \text{ N/mm}$, $c_z=33 \text{ N/mm}$ (x und y bezeichnen die Richtungen entlang der Plattenebene, z die Vertikale).

Steifigkeit der vier zweiten elastischen Elemente:
 $c_x=c_y=42 \text{ N/mm}$, $c_z=120 \text{ N/mm}$.

[0020] Masse der verwendeten Bauteile: Vibrationsplatte mit Schwingungsanregern: 24 kg, Zwischenplatte 40 kg, Grundplatte mit Elektronik und Aufbau 23 kg.

[0021] Die berechneten Amplituden der Reaktionskräfte an den Fusspunkten übersteigen in dieser Konfiguration bei Schwingungsfrequenzen um 50 Hz 15 N nicht. Es wird also eine weit gehende Entkopplung der Grundplatte von den Schwingungen erreicht.

[0022] In einem zweiten Beispiel wurden die Steifigkeiten der elastischen Elemente unverändert belassen, die Zwischenplatte hatte aber eine Masse von 60 kg. Die Amplitude der Reaktionskräfte an den Fusspunkten ist dann bei 50 Hz unter 10 N.

[0023] Durch weitere Veränderungen der Masse des Zwischenelementes und auch der Schwingplatte und verändern der Steifigkeiten und Steifigkeitsverhältnisse der elastischen Elemente können die Reaktionskräfte weiter beeinflusst werden. Eine Verringerung der Steifigkeiten c_x und c_y der zweiten elastischen Elemente entlang der Plattenebene bringt beispielsweise eine noch weitergehende Entkopplung, wobei aber die statischen Eigenschaften (insbesondere beim Betreten der Schwingplatte durch schwere Personen) schlechter werden können.

[0024] Eine Prinzipskizze für den zweiten Aspekt der Erfindung findet man in Figur 3. Das System besitzt eine vergleichsweise massive (die Masse beträgt beispielsweise mindestens 60 kg, vorzugsweise mindestens 100 kg) Grundplatte 5, auf welcher durch elastische Elemente 22 eine Schwingplatte 1 angebracht ist. Gemäss dem zweiten Aspekt der Erfindung besteht der Schwingungsanreger aus mindestens zwei Komponenten: Mindestens einem Elektromotor 26, welcher von der Schwingplatte entkoppelt ist und daher weit gehend nicht mit-vibriert, und einem Exzentermodul 27 welches mindestens ein Gewicht aufweist, das durch Drehen einer Welle in eine Rotationsbewegung versetzbar ist und gegenüber der Rotationsachse exzentrisch angeordnet ist. Das Exzentermodul 27 ist direkt an die Schwingplatte 1 gekoppelt in dem Sinn, dass Trägheitskräfte, welche auf Lager der Welle wirken, im wesentlichen ungedämpft an die Schwingplatte übertragen werden. Die Drehmomentübertragung zwischen Elektromotor 26 und Exzentermodul 27 erfolgt über Übertragungselemente 28 wie beispielsweise einer Gelenkwelle (Kardanwelle oder ähnlich), einen Antrieb mittels elastischen Riemen oder einen Kettenantrieb etc. Der Übertragungsmechanismus kann unter den bekannten Übertragungsmechanismen ausgewählt sein, solange Elektromotor und Exzentermodul vibrationsentkoppelt sind, d.h. der Übertragungsmechanismus eine Entkopplung (im Sinne der Übertragung von Vibrationen) gewährleistet.

[0025] Die Erfindung gemäss ihrem zweiten Aspekt kann an sich für beliebige Fitnessgeräte mit Vibrationsplattform verwendet werden, die einen Vibrationsantrieb über ein Exzentermodul und Trägheitskräfte vorsehen; es muss lediglich der Elektromotor auf einem von der Schwingplatte verschiedenen, möglichst von dieser vibrationsentkoppelten Bauteil angebracht sein. Besonders vorteilhaft ist aber die Kombination mit dem ersten Aspekt der Erfindung, da hier die Grundplatte bzw. das Grundgestell besonders effizient von der Vibrationsplattform entkoppelt ist. Eine entsprechende Prinzipskizze findet man in Figur 4. Die Bezugszeichen 1 bis 7 bezeichnen in dieser Figur dieselben Elemente wie in Figur 1. Der Vibrationsantrieb ist aber wie in Fig. 3 in zwei Komponenten aufgeteilt, nämlich einen Elektromotor 26 und ein Exzentermodul 27, welche durch Übertragungselemente 28 verbunden sind. Ebenfalls im Unterschied zum Aufbau gemäss Figur 1 besitzt das plattenförmige Zwischenelement 3 eine Aussparung oder Öffnung 3.3, auf-

grund welcher die Verbindung zwischen Elektromotor 26 und Exzentermodul 27 möglich wird. Selbstverständlich kann auch bei einer Kombination beider Aspekte der Erfindung das Zwischenelement einen Zwischenelement-Grundkörper und relativ zu diesem bewegbares, beispielsweise in sich loses Material aufweisen.

[0026] Figur 5 zeigt eine Ausführungsform gemäss dem Prinzip von Figur 4 in Explosionsdarstellung. Die Bezugszeichen 1-5, 11-15 und 17 bezeichnen dieselben Elemente wie in Fig. 2. Im Unterschied zu Fig. 2 besitzt das Fitnessgerät nur einen einzigen Elektromotor 26, welcher auf der Grundplatte befestigt - bspw. aufgeschraubt - ist. Es besteht auch die Möglichkeit, den Elektromotor an einem separaten, von der Schwingplatte ebenfalls vibrationsentkoppelten Bauteil zu montieren. Beispielsweise kann in der Grundplatte eine Ausnehmung oder Öffnung vorhanden sein, durch welche hindurch der Elektromotor nach unten ragt, wobei der Elektromotor dann auf einem an der Grundplatte befestigten Blech aufgeschraubt ist. So kann Platz gewonnen werden.

[0027] Das Exzentermodul 27 hingegen ist fest mit der Schwingplatte 1 verbunden, beispielsweise ebenfalls mit dieser verschraubt. Das plattenförmige Zwischenelement 3 besitzt eine in der dargestellten Ausführungsform T-förmige Öffnung 3.3 durch welche der Elektromotor von unten und das Exzentermodul von oben her hindurchragen. Eine Gelenkwelle 31 dient als Übertragungselement und überträgt Drehmomente vom Elektromotor an das Exzentermodul.

[0028] Das Exzentermodul 27 ist in Figur 6 noch etwas übersichtlicher dargestellt. Das Modul besitzt in der gezeichneten Ausführungsform eine Montageplatte 41 und zwei mit dieser starr verbundene Stege 42. Zwischen den Stegen 42 befinden sich drei Zahnräder 43, 44, ein beidseitiger Zahnriemen 47 und eine Spannrolle 46. Die Zahnräder 43, 44 werden durch Lager 45 in den Stegen geführt und sind um je eine Drehachse 48 drehbar. Sobald das als mittlere Zahnrad 43 (das Eingangs-Zahnrad) durch die Gelenkwelle 31 in Drehbewegung versetzt wird, beginnen aufgrund der Wirkung des Zahnriemens 47 auch die beiden äusseren Zahnräder 44 (die Ausgangszahnräder) zu drehen, und zwar bei der gezeichneten Führung des Zahnriemens in gegenläufigem Drehsinn. Von den Wellen 49 der äusseren Zahnräder wird je ein Paar von Exzentern 50 geführt (in der Figur 6 sind die hinteren Exzenter jeweils nicht sichtbar). Bei gegenläufiger Drehung der Exzenterpaare vibrieren das Exzentermodul und damit auch die fest daran gekoppelte Schwingplatte 1 in erster Linie in vertikaler Richtung.

[0029] Die gezeichnete Ausführungsform besitzt noch eine Spezialität: Nebst den erwähnten Exzentern 50 sind noch zwei Paare von Ausgleichsexzentern 51 vorhanden. Diese besitzen bezüglich der Drehachse eine kleinere Unwucht als die Exzenter 50, beispielsweise weil sie leichter sind als diese. Sie sind im Gegensatz zu den Exzentern 50 nicht drehfest mit der Welle verbunden sondern schwenkbar relativ zu dieser. Auch sind sie unmittel-

bar neben den Zahnrädern angeordnet. Die Zahnräder besitzen je zwei Mitnehmerzapfen 52 aufgrund welcher bei einer Drehbewegung der Zahnräder auch die Ausgleichsexzenter mitgedreht werden. Bei einer Drehung in die eine Drehrichtung sind dabei wie in der Zeichnung die Ausgleichsexzenter 51 so angeordnet, dass ihre Exzentrizität derjenigen der Exzenter 50 entgegenwirkt. Dann verringern sich die Gesamtexzentrizität und damit auch die Trägheitskräfte bei einer durch die festgelegte Vibrationsfrequenz gegebenen Rotationsgeschwindigkeit. Bei einer Drehung in die andere Richtung kommen die Ausgleichsexzenter automatisch auf der anderen Seite ihres Mitnehmerzapfens 52 - die beiden Seiten des Mitnehmerzapfens dienen als Anschläge für den Ausgleichsexzenter - zu liegen, sind dann in derselben Drehstellung wie die Exzenter 50 und erhöhen die Unwucht und daher die Trägheitskräfte. Mit dieser einfachen Massnahme kann also die Vibrationsamplitude zwischen zwei Werten variiert werden, indem die Drehrichtung des Antriebs gewählt wird.

[0030] Sowohl das Prinzip der Übertragung des Antriebsmomentes von einem Elektromotor auf zwei gegenläufig rotierende Exzenter bzw. Exzentergruppen mittels eines Zahnriemens oder dergleichen als auch das Prinzip der Regelung der Vibrationsamplitude durch Wahl der Drehrichtung mittels der Ausgleichsexzenter kann auch für Ausführungsformen verwendet werden, bei denen der Elektromotor (bzw. die Elektromotoren) auf der Schwingplatte befestigt sind.

[0031] Die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen sind bloss Beispiele für die Umsetzung der Erfindung. Sie können in mancher Weise abgeändert werden. Das Zwischenelement kann beispielsweise eine von den gezeichneten Ausführungsformen deutlich abweichende Form haben, wobei es aus praktischen Gründen vorzugsweise flach ist, d.h. in der Richtung senkrecht zur Schwingplattenebene nur eine verhältnismässig kleine Ausdehnung hat. Um die elastischen Elemente ideal positionieren zu können wird es sich mit Vorteil über mehrere periphere Bereiche erstrecken. Es kann beispielsweise als ringartiges Element vorhanden sein, das dem Verlauf des Schwingplatten-Randes ungefähr folgt. Es können auch mehrere nicht zusammenhängende Zwischenelemente vorhanden sein.

[0032] Die Erfindung gemäss ihrem zweiten Aspekt funktioniert auch mit mehr als einem Elektromotor. Es können beispielsweise zwei Elektromotoren auf der Grundplatte, dem Grundgestell oder in dem Grundgehäuse angeordnet und mit je einem Übertragungsmittel zu je einem Exzentermodul ausgestattet sein. Obwohl alle beschriebenen Ausführungsformen davon ausgehen, dass zwei Exzenter oder Exzentergruppen mit gegenläufigem Drehsinn vorhanden sind, ist die Erfindung auch mit einem einzigen Exzenter oder einer einzigen Exzentergruppe oder auch mit mehreren Exzenter/Exzentergruppen realisierbar; dann werden unter Umständen anstelle der im Wesentlichen vertikalen Vibrationen komplexere zwei- oder dreidimensionale Schwingungen

ausgeführt. Auch für den Übertragungsmechanismen zwischen Elektromotor und Exzentermodul sind viele Varianten denkbar und vom Funktionsprinzip her der Fachperson bekannt.

[0033] Die Übertragung von Drehmomenten von einer Welle auf das exzentrische Gewicht/die Gewichte 50 kann wie in der beschriebenen Ausführungsform geschehen, indem die Gewichte drehfest auf der Welle fixiert sind, oder auch über Mitnehmerelemente, beispielsweise wie das für die Ausgleichsexzenter der Fall ist, etc. Die Kopplung zwischen einer Gelenkwelle und der Welle, an welcher die Gewichte angebracht sind, kann übrigens auch darin bestehen, dass die Gewichte an einem Ende der Gelenkwelle selbst angebracht sind, dass also die Gelenkwelle mit der Welle der exzentrischen Gewichte identisch ist.

Patentansprüche

1. Gerät zur Stimulation des menschlichen Körpers mittels Vibrationen, mit einer zu Vibrationen anregbaren Schwingplatte (1) und einem Schwingungsanreger, welcher mindestens ein drehbares und bezüglich einer Drehachse exzentrisches Gewicht (50) und Antriebsmittel, mittels derer das exzentrische Gewicht (50) in eine Drehbewegung versetzbar ist, aufweist, wobei die Position der Drehachse (48) relativ zur Schwingplatte (1) fest ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingplatte über erste elastische Elemente (2) an ein Zwischenelement (3) gekoppelt ist und das Zwischenelement (3) über zweite elastische Elemente an eine Grundplatte (5), ein Grundgestell oder ein Grundgehäuse gekoppelt ist.
2. Gerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steifigkeit der ersten und zweiten elastischen Elemente und die Masse des Zwischenelementes so gewählt sind, dass das Zwischenelement ein mitschwingendes Gegengewicht bildet, welches in Gegenphase zur Schwingplatte schwingt.
3. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Masse des Zwischenelementes (3) bzw. die Summe der Massen aller Zwischenelemente mindestens 20 kg, vorzugsweise mindestens 35 kg beträgt.
4. Gerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zwischenelement (3) im Wesentlichen plattenförmig ist.
5. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zwischenelement (3) relativ zu einem Zwischenelement-Grundkörper bewegbares Material aufweist.
6. Gerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,**

dass das bewegbare Material lose ist.

7. Gerät zur Stimulation des menschlichen Körpers mittels Vibrationen, insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einer zu Vibrationen anregbaren Schwingplatte (1) und einem Schwingungsanreger, welcher mindestens ein drehbares und bezüglich einer Drehachse exzentrisches Gewicht (50) und Antriebsmittel, mittels derer das exzentrische Gewicht (50) in eine Drehbewegung versetzbar ist, aufweist, wobei die Position der Drehachse (48) relativ zur Schwingplatte (1) fest ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsmittel mindestens einen Elektromotor (26) aufweisen, welcher auf einem von der Schwingplatte verschiedenen und an diese höchstens über elastische Elemente (2, 4, 22) gekoppelten Bauteil angebracht ist.
8. Gerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauteil, an welchem der Elektromotor (26) angebracht ist, eine Grundplatte, ein Grundgestell oder ein Grundgehäuse ist, welches dafür vorgesehen ist, auf einer Unterlage plaziert zu werden, wobei es eventuell durch dämpfende Elemente 17 auf der Unterlage abgestützt wird.
9. Gerät nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** Übertragungsmittel vom mindestens einen Elektromotor zu einer in fester Position relativ zu der Schwingplatte gelagerten Welle 49 über eine Gelenkwelle 31 erfolgt.
10. Gerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwingungsanreger zwei exzentrische Gewichte oder Gruppen von exzentrischen Gewichten (50) aufweist, welche im Betriebszustand je um eine Drehachse (48) rotieren, und dass beide exzentrische Gewichte oder Gruppen von exzentrischen Gewichten (50) durch einen einzigen Elektromotor antreibbar sind.
11. Gerät nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachsen (48) im Wesentlichen parallel und die Drehrichtungen der Rotationsbewegungen der beiden exzentrischen Gewichte oder Gruppen von exzentrischen Gewichten einander entgegengesetzt sind.
12. Gerät nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Gruppe von exzentrischen Gewichten (50) mit einer Welle (49) drehfest gekoppelt ist und dass jeder dieser zwei Wellen (49) ein gegenüber der Welle zwischen zwei Anschlägen schwenkbares zusätzliches exzentrisches Gewicht zugeordnet ist, wobei das zusätzliche exzentrische Gewicht bei einer Rotation der Welle in die eine Drehrichtung am ersten Anschlag und bei einer Rotation in die andere Drehrichtung am anderen An-

schlag ansteht und von diesem mit-gedreht wird, und dass die durch das zusätzliche exzentrische Gewicht verursachte Unwucht die gesamte Unwucht erhöht wenn es am ersten Anschlag ansteht, wohingegen die Unwucht des exzentrischen Gewichts bzw. der Gruppe von exzentrischen Gewichten (50) durch die vom zusätzlichen exzentrischen Gewicht verursachte Unwucht mindestens teilweise kompensiert wird, wenn dieses am zweiten Anschlag ansteht.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

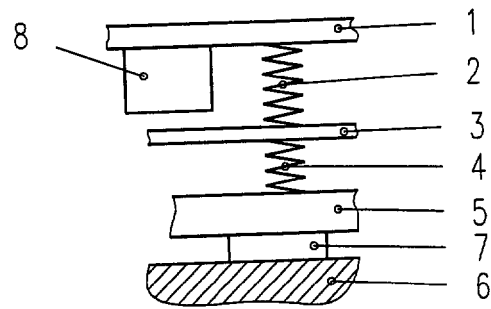


Fig.1

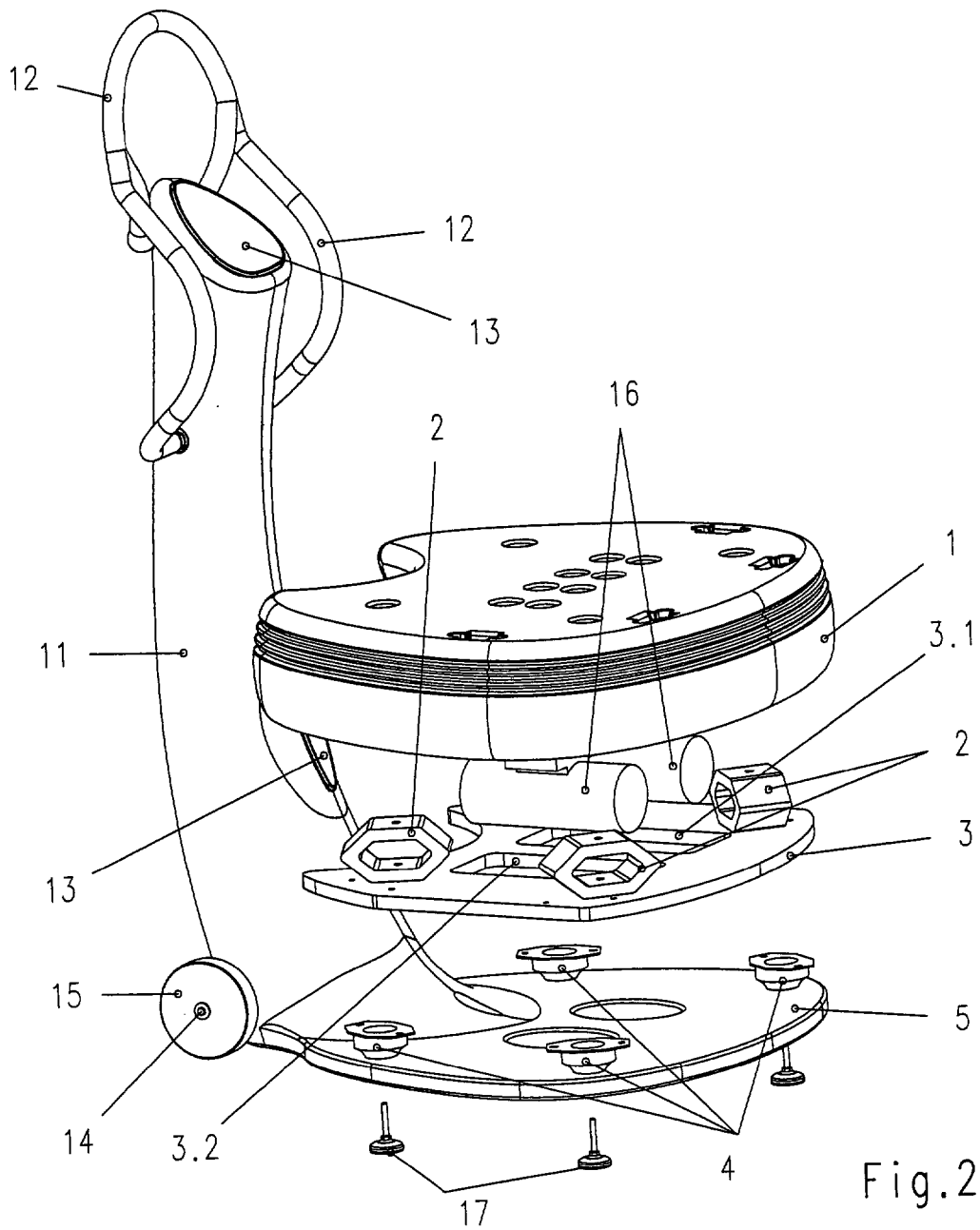
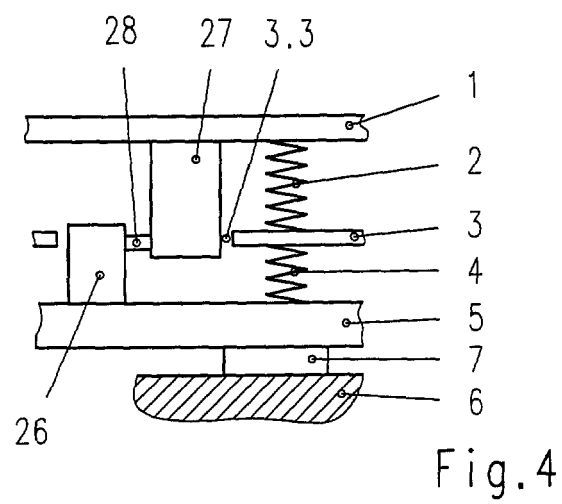
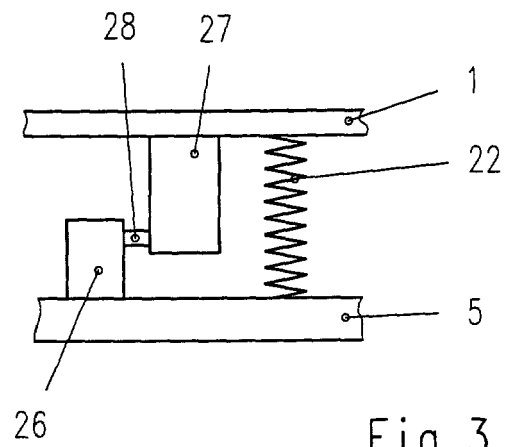


Fig.2



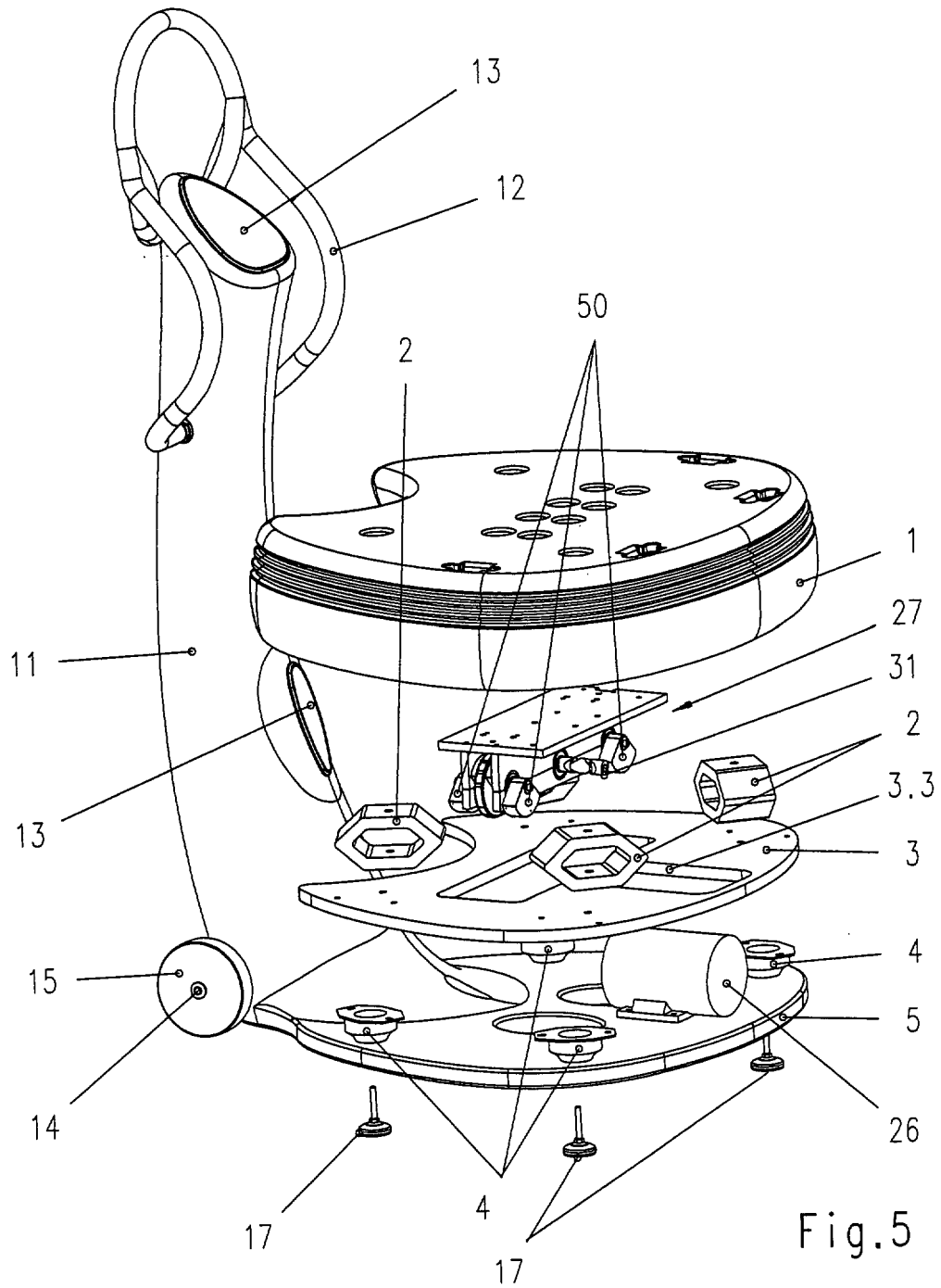


Fig.5

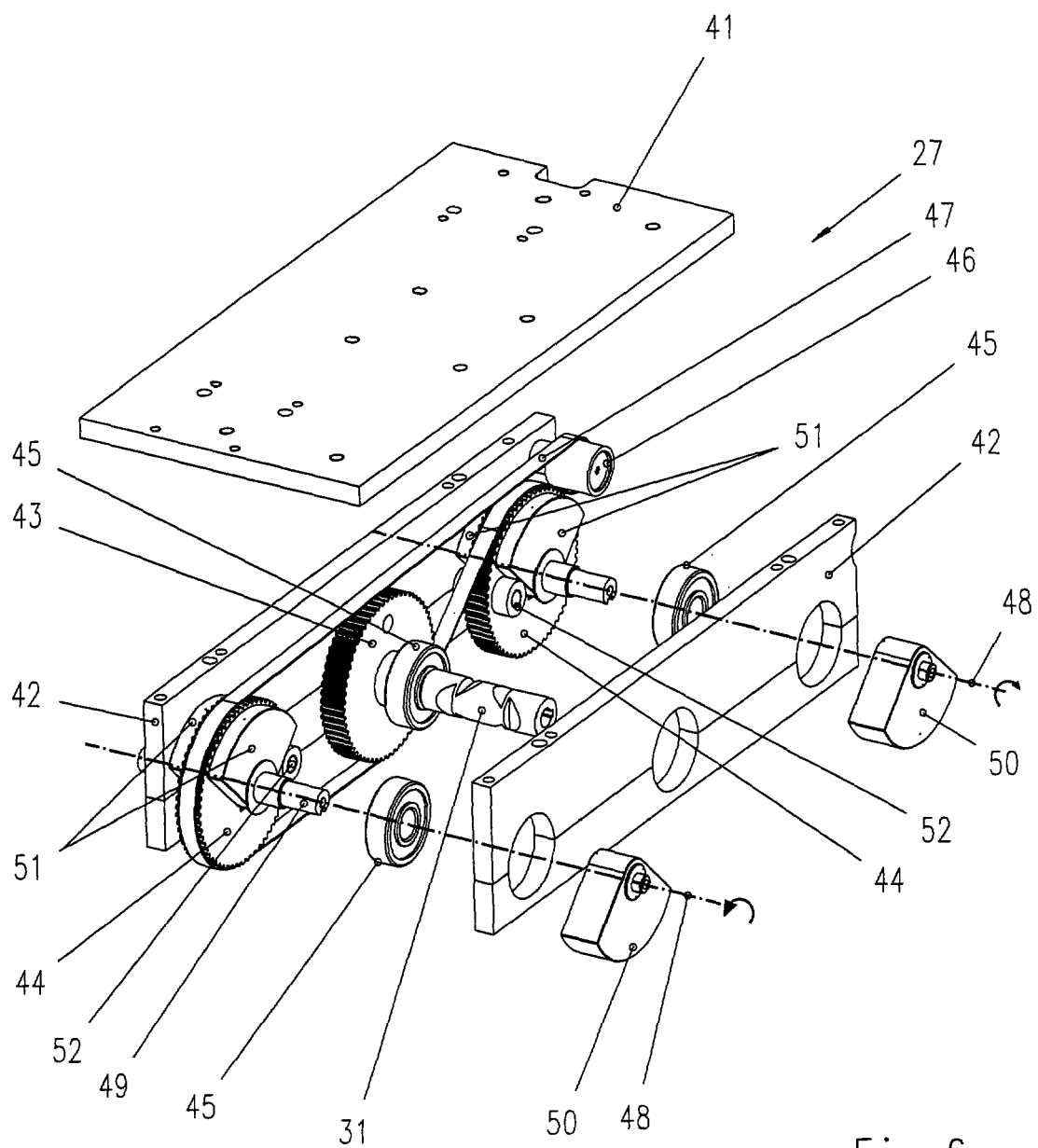


Fig.6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 40 5659

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 535 760 A (IKEDA ET AL) 20. August 1985 (1985-08-20) * Spalte 2, Zeile 29 - Spalte 3, Zeile 7 * * Spalte 3, Zeile 32 - Zeile 54; Abbildungen 2-4 *	1,2,4	A61H23/02
X	US 3 064 642 A (STEWART JAMES B) 20. November 1962 (1962-11-20) * Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 7 * * Spalte 4, Zeile 63 - Zeile 67; Abbildung 5 *	1,2,4	
X	US 1 784 082 A (WEBB ADOLPHUS M) 9. Dezember 1930 (1930-12-09) * Seite 1, Zeile 44 - Zeile 100; Abbildungen 3-5 *	7,8,10	
A		1-6	
A	US 5 468 215 A (PARK ET AL) 21. November 1995 (1995-11-21) * Spalte 2, Zeile 49 - Spalte 3, Zeile 14 * * Spalte 3, Zeile 58 - Spalte 4, Zeile 19; Abbildungen 2,4,5 *	7	
A	US 6 106 491 A (GIANUTSOS ET AL) 22. August 2000 (2000-08-22) * Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 3, Zeile 40; Abbildungen 2,3 *	7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. April 2005	Prüfer Georgiou, Z
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 04 40 5659

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

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

29-04-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4535760 A	20-08-1985	JP 1730618 C	29-01-1993
		JP 4009540 B	20-02-1992
		JP 58141150 A	22-08-1983
		DE 3304609 A1	01-09-1983
		FR 2521426 A1	19-08-1983
		GB 2114446 A ,B	24-08-1983
US 3064642 A	20-11-1962	US 2924216 A	09-02-1960
US 1784082 A	09-12-1930	KEINE	
US 5468215 A	21-11-1995	KEINE	
US 6106491 A	22-08-2000	AU 1833699 A	06-09-1999
		WO 9942072 A1	26-08-1999

EPO FORM P0461

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