

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(51) Veröffentlichungsnummer: **0 487 947 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91118843.1**

(51) Int. Cl.⁵: **H01H 51/22**

(22) Anmeldetag: **05.11.91**

(30) Priorität: **30.11.90 DE 9016328 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.06.92 Patentblatt 92/23

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

(71) Anmelder: **EURO-Matsushita Electric Works
Aktiengesellschaft
Rudolf-Diesel-Ring 2
W-8150 Holzkirchen(DE)**

(72) Erfinder: **Oberndorfer, Johannes**

Auf der Grün 45

W-8160 Miesbach(DE)

Erfinder: **Plappert, Friedrich**

Haidstrasse 6 d

W-8150 Holzkirchen(DE)

Erfinder: **Tajima, Shigeru**

Albrecht-Dürer-Ring 20

W-8150 Holzkirchen(DE)

(74) Vertreter: **Strehl, Schübel-Hopf, Groening
Maximilianstrasse 54 Postfach 22 14 55
W-8000 München 22(DE)**

(54) **Elektromagnetisches Relais.**

(57) Ein elektromagnetisches Relais weist einen um eine mittlere Achse verschwenkbar gelagerten Anker (10) auf, der in seinen beiden Endstellungen mit seinen beiden Enden an jeweils entgegengesetzten Enden (19, 20) eines Jochs anliegt, so daß sich in jeder Endstellung eine Dreipunktlagerung ergibt. Jedem Ankerende ist mindestens ein Kontaktsystem (21...24) mit einem Festkontakt (28) und einer von dem Anker (10) über einen Betätiger (31, 32) bewegbaren Kontaktfeder (26) zugeordnet. Die Kontaktfedern (26) sind zur Ankerlängsachse (L) seiten-asymmetrisch derart vorgespannt, daß die von ihnen auf den Anker (10) in seinen beiden Endstellungen ausgeübten Stellkräfte (F1, F2) in gleicher Richtung quer zur Ankerlängsachse (L) gerichtet sind. Demgegenüber ist die Ankerlagerung so eingerichtet, daß sie eine zu den Stellkräften (F1, F2) parallele aber entgegengesetzte Lagerkraft (K) aufnimmt. Dadurch wird beim Verschwenken des Ankers (10) aus jeder seiner Endstellungen ein gleichzeitiges Ablösen beider Ankerenden von den Jochenden (19, 20) gewährleistet.

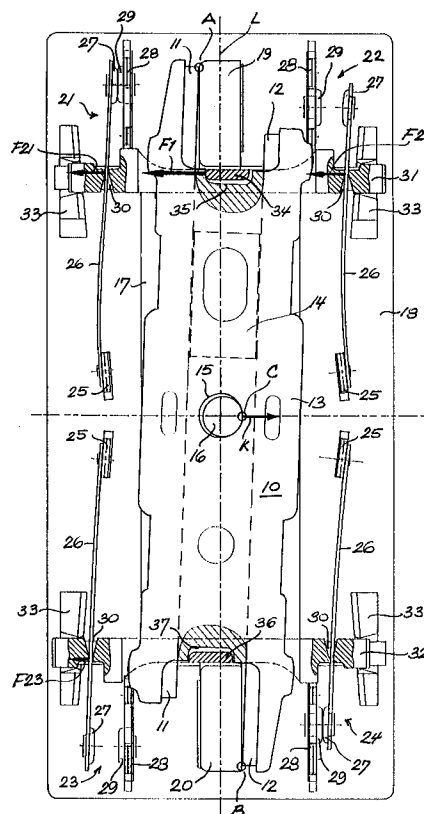


FIG.1

EP 0 487 947 A2

Ein elektromagnetisches Relais mit den im ersten Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen ist aus DE-C-3 520 773 bekannt. In jeder der beiden Anker-Endstellungen wird dort eine Dreipunktlagerung angestrebt, wobei der mittlere Punkt vom Zapfenlager des im wesentlichen H-förmigen Ankers und die beiden äußeren Punkte von der Anlage jeweils eines Polplattenendes an dem betreffenden Jochende gebildet werden. Bei der Fertigung des Relais wird diese Dreipunktlagerung dadurch herbeigeführt, daß der Anker in seiner Ruhelage mit den entsprechenden Polplatten an den Jochenden anliegend verklammert wird, während eine den Lagerzapfen tragende Ankerlagerplatte an dem mit dem Joch versehenen Relaiskörper durch Klebung fixiert wird.

Bei diesem "Ausricht"-Vorgang bleibt allerdings das unvermeidbare Spiel des Zapfenlagers unberücksichtigt. Da weder die zwischen den aneinander liegenden Polplatten und Jochenden vorhandenen Magnetkräfte noch die von den Kontaktfedern auf den Anker ausgeübten Kräfte gleich groß sind, wird bei Erregung der Spule zunächst dasjenige Ankerende vom Joch abheben, an dem die den Anker in seiner Ruhelage haltende resultierende Kraft geringer ist. Dabei kann der Anker um seine Berührungsstelle am anderen Jochende schwenken, bis das am Zapfenlager vorhandene Spiel überwunden ist. Erst dann setzt die eigentliche Schwenkbewegung um das Zapfenlager ein, bei der auch der andere Pol abhebt. Ein ähnliches Verhalten ergibt sich bei der Rückkehr des Ankers aus der Arbeitsstellung. Dieses Verhalten, das auf zufälligen Unterschieden in den am Anker angreifenden Kräften beruht und daher nicht vorher bestimmbar ist, beeinträchtigt die Schaltcharakteristik des Relais insgesamt und führt außerdem zu erheblichen Streuungen innerhalb der Relais einer Fertigung.

Wird das Relais einer äußeren Stoßkraft ausgesetzt, so führt das oben beschriebene Verhalten wiederum dazu, daß sich der Anker zunächst nur am einen Ende vom Joch und erst nach Überwindung des Lagerspiels vom anderen Jochende löst. Die auf beide Jochenden wirkenden Anziehungskräfte werden also nicht gleichzeitig sondern nacheinander überwunden, was bedeutet, daß die Stoßfestigkeit des Relais wesentlich geringer ist als die Summe der beiden den Anker in seiner jeweiligen Endstellung haltenden Anziehungskräfte.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein elektromagnetisches Relais mit präziserem Schaltverhalten und erhöhter Stoßfestigkeit anzugeben.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist im Anspruch 1 gekennzeichnet.

Die Tatsache, daß die beiden in den jeweiligen Endstellungen des Ankers wirkenden Federkräfte in gleicher Richtung quer zur Ankerlängsachse ge-

richtet sind und die Ankerlagerung - etwa durch entsprechende Justierung bei der Fixierung des festen Lagerelements relativ zum Joch - so eingerichtet ist, daß sie eine zu den Stellkräften parallele aber entgegengesetzt gerichtete Lagerkraft aufnimmt, ergibt eine Gestaltung, bei der das unvermeidbare Lagerspiel in beiden Anker-Endstellungen in einem Bereich der Lagerung auftritt, in dem es für die anfängliche Ankerbewegung aus der jeweiligen Endstellung unwirksam ist. Mit anderen Worten wird erreicht, daß beim anfänglichen Verschwenken des Ankers aus jeder Endstellung beide Ankerenden von den Jochenden zwangsläufig gleichzeitig abheben. Dadurch wird das Schaltverhalten des Ankers von zufälligen Abweichungen der Magnet- und Federkräfte von Sollwerten unabhängig und die Stoßfestigkeit des Relais erhöht.

Die Unteransprüche beziehen sich auf zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung. Dabei betreffen die Ansprüche 5 bis 7 unterschiedliche Möglichkeiten, die in den beiden Anker-Endstellungen gewünschten Stellkräfte zu erzielen. Bei der Weiterbildung nach Anspruch 8 wird erreicht, daß in jeder Endstellung des Ankers die von den Kontaktfedern ausgeübten Kräfte nur am einen Ankerende zu einer auf dieses einwirkenden resultierenden Stellkraft führen.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert, deren beide Figuren eine Draufsicht auf ein Relais in den beiden Anker-Endstellungen veranschaulichen.

Bei dem in den Zeichnungen dargestellten polarisierten elektromagnetischen Relais handelt es sich um ein solches mit monostabilem Schaltverhalten, wobei Figur 1 die Ruhelage und Figur 2 die Arbeitslage zeigt.

Das Relais umfaßt einen im wesentlichen H-förmigen Anker 10 mit zwei parallel verlaufenden Polplatten 11, 12 und einem zwischen diesen angeordneten, durch eine gemeinsame Kunststoffummantelung 13 gehaltenen Dauermagnet 14.

In der Kunststoffummantelung 13 ist eine zentrische Lagerbohrung 15 ausgebildet, mit der der Anker 10 um einen zylindrischen Lagerzapfen 16 schwenkbar gelagert ist. Der Lagerzapfen 16 ist an einer Ankerlagerplatte 17 angeformt, die mit dem die (nicht gezeigte) Relaispule tragenden Relaiskörper 18 verklebt ist. Der Durchmesserunterschied zwischen Lagerbohrung 15 und Lagerzapfen 16 ist in den Zeichnungen übertrieben dargestellt, um das grundsätzlich unvermeidbare Lagerspiel zu verdeutlichen.

Die Relaispule wird vom mittleren Teil eines im wesentlichen U-förmigen Joches durchsetzt, dessen beide Enden 19, 20 nach oben (und damit senkrecht zur Zeichenebene) in den Zwischenraum zwischen den jeweiligen Enden der Polplatten 11

und 12 hineinragen. In der in Figur 1 gezeigten Ruhstellung liegt das obere Ende der Polplatte 11 am oberen Jochende 19 an der mit A bezeichneten Berührungsstelle und das untere Ende der Polplatte 12 am unteren Jochende 20 an der mit B bezeichneten Berührungsstelle an.

Bei der Fertigung des Relais wird der Anker 10 in der in Figur 1 gezeigten Stellung mit seinen beiden Enden gegenüber den Jochenden 19 und 20 verklammert, während gleichzeitig die Ankerlagerplatte 17 so am Relaiskörper 18 durch Kleben fixiert wird, daß sich zwischen dem Lagerzapfen 16 und der Lagerbohrung 15 eine Berührung an der mit C bezeichneten Stelle ergibt.

Alternativ kann der Lagerzapfen 16 auch am Relaiskörper selbst angeformt sein und die gewünschte Berührung zwischen Lagerzapfen 16 und Lagerbohrung 15 an der Stelle C durch entsprechendes Positionieren und Klebe-Fixieren des Jochs innerhalb des Relaiskörpers erreicht werden.

Das Relais ist mit insgesamt vier Kontaktsystemen 21...24 bestückt, von denen die gemäß Figur 1 linken beiden als Flexure-Kontaktsysteme 21, 23 (bei denen der Kontaktschluß unter Überwindung der Federkraft erfolgt) und die rechten beiden als Lift-off-Kontaktsysteme 22, 24 (bei denen die Kontaktöffnung unter Überwindung der Federkraft erfolgt) gestaltet sind.

Jedes der vier Kontaktsysteme weist eine mit einem Ende an einem Federträger 25 befestigte Kontaktfeder 26, die an ihrem freien Ende ein Kontaktstück 27 trägt, sowie einen Festkontakt 28 mit einem dem Kontaktstück 27 der Kontaktfeder 26 gegenüberstehenden und mit diesem zusammenwirkenden Kontaktstück 29 auf. Der Federträger 25 und der Festkontakt 28 sind mit den Relaiskörper 18 durchsetzenden Anschlußstücken zur externen Verdrahtung versehen. Die Flexure- bzw. Lift-off-Charakteristik des jeweiligen Kontaktsystems ist bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel durch entsprechende Schrägstellung des jeweiligen Federträgers 25 vorgegeben.

Jede Kontaktfeder 26 ist an einer mittleren Stelle zwischen ihrem festen Ende und ihrem Kontaktstück 27 in einen Schlitz 30 eines Betätigers 31 bzw. 32 eingeführt. Die beiden Betätiger 31, 32 sind jeweils in am Relaiskörper 18 vorgesehenen Führungen 33 quer zur Ankerlängsachse L verschiebbar gelagert. (Die Achse L ist in Figur 1 als Längsachse des Relaiskörpers 18 dargestellt, die mit der eigentlichen Ankerlängsachse in der Ankermitstellung zusammenfällt.)

Der Betätiger 31 greift mit einem mittleren Steg 34 mit Spiel in eine in der Kunststoffummantelung 13 des Ankers 10 vorgesehene Aussparung 35 ein. In entsprechender Weise greift der Betätiger 32 mit einem mittleren Steg 36 mit Spiel in eine entsprechende Aussparung 37 des Ankers 10

an dessen anderem Ende ein.

In der in Figur 1 gezeigten Ruhelage bei nicht-erregter Relaisspule wird der Anker 10 in der veranschaulichten Stellung durch die magnetischen Anziehungskräfte gehalten, die aus dem Dauermagnet 14 stammen und zwischen der Polplatte 11 und dem oberen Jochende 19 einerseits sowie der Polplatte 12 und dem unteren Jochende 20 andererseits wirken. In entgegengesetztem Sinn sucht der Betätiger 31 an der Berührungsstelle zwischen seinem Steg 34 und der Aussparung 35 den Anker 10 mit einer Stellkraft F1 zu verschwenken, die die Summe der beiden von den Kontaktfedern 26 der Kontaktsysteme 21 und 22 auf den Betätiger 31 ausgeübten Kräfte F21 und F22 darstellt.

Am anderen Ankerende wirkt die Kontaktfeder 26 des Kontaktsystems 23 mit der geringeren Kraft F23 auf den Betätiger 32; diese Kraft wird aber auf den Festkontakt 28 des geschlossenen Kontaktsystems 24 übertragen, so daß der Betätiger 32 keine Stellkraft auf den Anker 10 ausübt. An dem in Figur 1 unteren Ankerende sind bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel somit nur magnetische Anziehungskräfte wirksam.

Werden nun durch Erregung der Relaisspule die Magnetkräfte des Ankers 10 verringert, so wird dann, wenn die magnetischen Haltekräfte am oberen Jochende 19 kleiner werden als die mechanische Stellkraft F1, der Anker 10 an der Berührungsstelle A anfangen abzuheben. Da er im Bereich des Zapfenlagers 15, 16 um die Berührungsstelle C schwenkbar ist, wird gleichzeitig mit dem Ablösen des Ankers 10 an seinem oberen Ende auch das untere Ankerende an der Berührungsstelle B abheben und nun in die in Figur 2 gezeigte Arbeitslage schwenken.

In der in Figur 2 gezeigten Endstellung, in der die Polplatte 12 an der Berührungsstelle D am oberen Jochende 19 und die Polplatte 11 an der Berührungsstelle E am unteren Jochende 20 anliegt, ergeben sich ähnliche Kräfteverhältnisse. Während nun am oberen Ankerende die von der Kontaktfeder 26 der Kontaktsystems 21 erzeugte Kraft F21 vom Festkontakt 28 des nun geschlossenen Kontaktsystems 21 aufgenommen wird und keine Auswirkung auf das obere Ankerende hat, greift am unteren Ankerende eine Stellkraft F2 an, die die Summe aus den beiden von den Kontaktfedern 26 der Kontaktsysteme 23 und 24 auf den Betätiger 32 ausgeübten Kräften F23 und F24 darstellt. Wiederum wird die Stellkraft F2 vom Steg 36 des Betätigers 32 auf die Aussparung 37 der Kunststoffummantelung 13 des Ankers 10 ausgeübt.

Auch in der in Figur 2 gezeigten Endstellung ist die erwähnte Dreipunktlagerung vorhanden, wobei die äußeren beiden Punkte die genannten Berührungsstellen D und E zwischen Joch und Polplatten sind, während der mittlere Punkt von der-

selben Berührungsstelle C zwischen Lagerbohrung 15 und Lagerzapfen 16 gebildet wird.

Entfällt die Spulenerregung, so wird dann, wenn die magnetische Anziehungskraft am unteren Ankerende unter den Wert der Stellkraft F2 absinkt, der Anker 10 an der Berührungsstelle E abheben und um seine Lagerstelle C verschwenken, wobei gleichzeitig die Anlage an der Berührungsstelle D am oberen Ankerende zwangsläufig geöffnet wird.

Wie aus der obigen Beschreibung ersichtlich, wirken die von den Kontaktsystemen in jeder der beiden Anker-Endstellungen ausgeübten Stellkräfte F1 und F2 wegen der zur Ankerlängsachse L seiten-asymmetrischen Gestaltung der Kontaktsysteme in gleicher Richtung quer zur Ankerlängsachse L. Ferner ist die Ankerlagerung so eingerichtet, daß die Berührungsstelle C zwischen Lagerzapfen 16 und Lagerbohrung 15 gegenüber der Lagermitte in Richtung der Lagerkraft K versetzt ist, die parallel jedoch entgegengesetzt zur Richtung der Stellkräfte F1 und F2 wirkt. Daraus ergibt sich, daß in beiden Endstellungen des Ankers 10 die gleiche definierte Lagerstelle C erreicht wird, bei der der Anker 10 jeweils mit beiden Enden am Joch anliegt und beide Anlagestellen zwangsläufig gleichzeitig öffnen.

Die gleichen Verhältnisse, wenn auch mit anderen Kräften, lassen sich auch dann erzielen, wenn das Relais nur mit zwei an der gleichen Seite des Ankers angeordneten Flexure-Kontaktsystemen oder nur mit zwei an der gleichen Seite des Ankers angeordneten Lift-off-Kontaktsystemen bestückt wird.

Ferner ist es auch möglich, von den vier in dem Ausführungsbeispiel dargestellten Kontaktsystemen nur zwei diagonal gegenüberliegende Kontaktsysteme, nämlich beispielsweise das Flexure-Kontaktsystem 21 und das Lift-off-Kontaktsystem 24, oder das Flexure-Kontaktsystem 23 und das Lift-off-Kontaktsystem 22 vorzusehen. In diesem Fall werden zwar in jeder Anker-Endstellung an beiden Ankerenden Stellkräfte auftreten, die parallel und gleichgerichtet sind, doch wird wegen der unterschiedlich starken Auslenkung der Kontaktfedern eine dieser beiden Stellkräfte überwiegen, wie es für ein definiertes Umschalten des Relais erforderlich ist.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf einen Anker mit der in dem Ausführungsbeispiel gezeigten H-förmigen Gestaltung. Sie ist auch bei Relais mit einem um eine mittlere Lagerstelle verschwenkbaren stabförmigen Anker anwendbar, dessen beide Enden zwischen jeweils zwei einander gegenüberstehenden Jochteilen hin- und her bewegbar sind.

Patentansprüche

1. Elektromagnetisches Relais mit

einem von der Relaispule magnetisierbaren Joch, zwischen dessen Enden (19, 20) ein um eine mittlere Achse gelagerter Anker (10) derart schwenkbar ist, daß in beiden Endstellungen entgegengesetzte Enden des Ankers (10) an entgegengesetzten Jochenden (19, 20) anliegen, und

jedem Ankerende zugeordnet ein Kontaktsystem (21...24) mit einem Festkontakt (28) und einer von dem betreffenden Ankerende bewegbaren Kontaktfeder (26),

dadurch gekennzeichnet,

daß die Kontaktfedern (26) in der einen Endstellung überwiegend auf das eine Ankerende und in der anderen Endstellung überwiegend auf das andere Ankerende jeweils eine Stellkraft (F1, F2) ausüben und diese beiden Stellkräfte parallel und in gleicher Richtung quer zur Ankerlängsachse (L) wirken, und

daß die Ankerlagerung (15, 16) zur Aufnahme einer zu den beiden Stellkräften (F1, F2) entgegengesetzt wirkenden Lagerkraft (K) eingerichtet ist.

2. Relais nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ankerlagerung als spielbehaftetes Zapfenlager (15, 16) gestaltet ist, dessen festes Lagerelement (16) relativ zu dem Joch so positioniert ist, daß in jeder Anker-Endstellung die Berührung zwischen Zapfen (16) und Bohrung (15) an einer Stelle (C) der Zapfenfläche stattfindet, die von der Lagermitte in Richtung der Lagerkraft (K) versetzt ist.

3. Relais nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (10) zwei zu seiner Längsachse (L) parallele Polplatten (11, 12) aufweist und sich jedes Jochende (19, 20) zwischen benachbarten Enden beider Polplatten (11, 12) befindet.

4. Relais nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung der Haltekraft in der Anker-Endstellung ein Dauermagnet (14) zwischen den Polplatten (11, 12) angeordnet ist.

5. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf einer Seite des Ankers (10) zwei Lift-off-Kontaktsysteme (22, 24) angeordnet sind.

6. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf einer Seite des Ankers (10) zwei Flexure-Kontaktsysteme (21, 23) angeordnet sind.

7. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, daß auf einer Seite des Ankers (10) ein Lift-off- und auf der anderen Seite ein Flexure-Kontaktsystem angeordnet ist.

8. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die jedem Ankerende zugeordneten Kontaktfedern (26) jeweils über einen gemeinsamen Betätiger (31, 32) bewegbar sind, der mit Spiel an das betreffende Ankerende angekoppelt ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

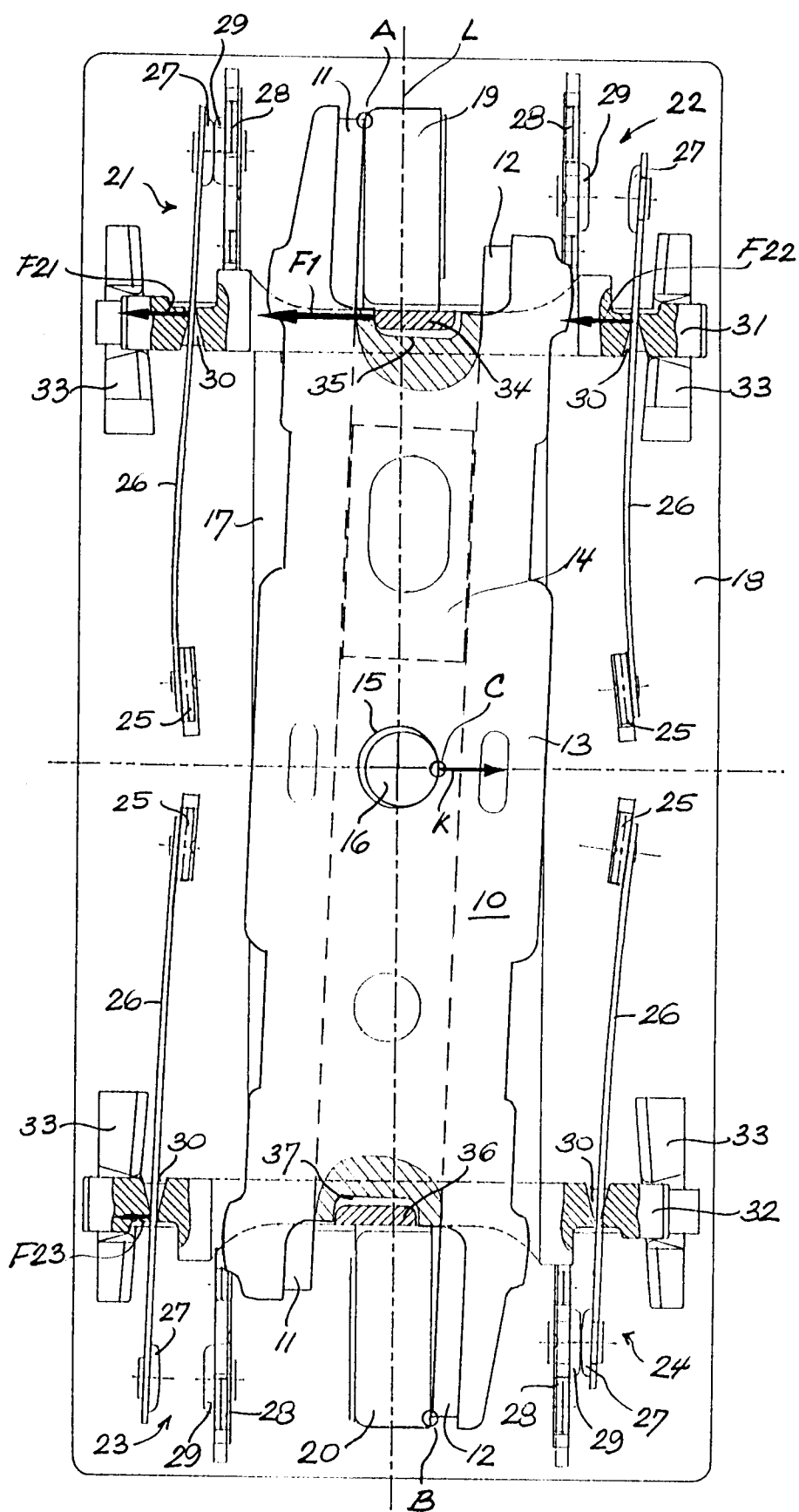


FIG. 1

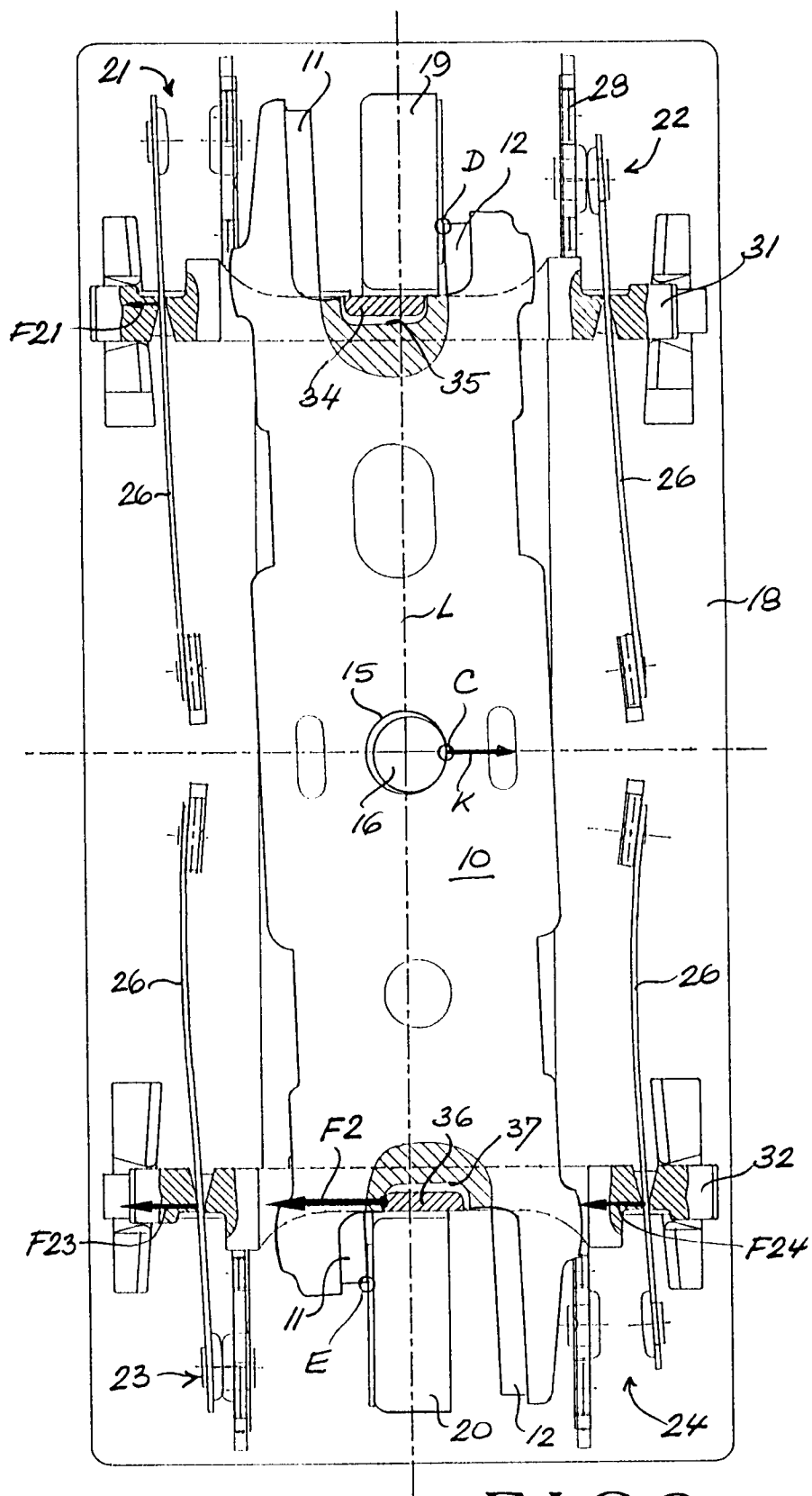


FIG. 2