



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

51 Int. Cl.³: H 01 H 50/16
H 01 H 51/29



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

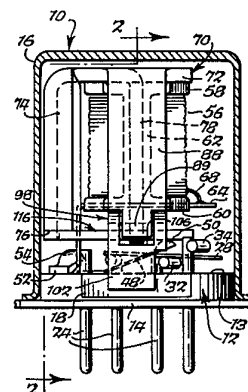
11

630 200

21 Gesuchsnummer:	13131/77	73 Inhaber:	Hi-G Incorporated, Windsor Locks/CT (US)
22 Anmeldungsdatum:	28.10.1977		
30 Priorität(en):	05.11.1976 US 739210	72 Erfinder:	Donald Francois Drapeau, Windsor/CT (US)
24 Patent erteilt:	28.05.1982		
45 Patentschrift veröffentlicht:	28.05.1982	74 Vertreter:	Patentanwälte Dr.-Ing. Hans A. Troesch und Dipl.-Ing. Jacques J. Troesch, Zürich

54 Elektromagnetische Antriebsvorrichtung für ein Miniaturrelais mit einem Elektromagneten und Miniaturrelais mit einer solchen Antriebsvorrichtung.

57 Die Antriebsvorrichtung für das Miniaturrelais weist einen Elektromagneten und eine Spule (56) auf, die eine achsiale durchgehende Bohrung hat. Das mit der Spule zusammenwirkende magnetische Joch (70) hat einen Polabschnitt (76), der sich entlang und ausserhalb der Spule (56) erstreckt und im Bereich des einen Endes der Spule endet. Ein Kern erstreckt sich längs und durch die Spulenöffnung. Er endet in einer Endfläche im Bereich des gleichen Endes der Spule. Ein Paar im Abstand voneinander angeordneter Halteelemente (102) erstreckt sich vom Elektromagneten aus. Eine Armatur mit einem im wesentlichen planaren magnetischen Körper hat ein paar Schlitze, die sich im Innern von einander gegenüberliegenden Kanten des Körpers aus erstrecken. Sie bilden eine Aussparung, wobei das Paar Halteelemente (102) einen Sattel für die Aussparung des Ankers (116) bildet. Eine Spannvorrichtung (48) dient dem dauernden Vorspannen der Aussparung des Ankers (116) in den Sattel, so dass bei entregter Spule (56) der Anker (116) vom Polabschnitt (76) getrennt ist. Die beschriebene Antriebsvorrichtung hat einen Magnetkreis des Miniaturrelais, der es ermöglicht, den Arbeitswirkungsgrad, die Zuverlässigkeit und die Lebensdauer wesentlich zu verbessern.



PATENTANSPRÜCHE

1. Elektromagnetische Antriebsvorrichtung für ein Miniaturrelais mit einem Elektromagneten und einer Spule (56, 180), die eine axiale durchgehende Bohrung aufweist, und mit einem mit der Spule zusammenwirkenden magnetischen Joch (70, 196), mit einem Polabschnitt (74, 200, 204), der sich entlang und ausserhalb der Spule (56, 180) erstreckt und im Bereich des einen Endes der Spule endet und mit einem Kernabschnitt (78, 206), der sich durch die Bohrung des Spulenkörpers (62, 186) erstreckt und in einer Endfläche (152, 208) im Bereich des gleichen Endes der Spule endigt; mit einem Paar im Abstand voneinander angeordneten Halteelementen (148, 150; 264, 266; 270, 272), die sich vom Elektromagneten aus erstrecken; mit einem im wesentlichen ebenen magnetischen, als Anker ausgebildeten Körper (116, 240), der ein Paar Aussparungen (134, 136 bzw. 140, 142 und 252 bzw. 254) aufweist, die sich im Innern von einander gegenüberliegenden Kanten (130, 132; 250, 248) des Körpers (116, 240) aus erstrecken, wobei das Paar im Abstand angeordneter Halteelemente (148, 150; 264, 266; 270, 272) einen Sattel für den Anker (116) bildet bzw. in die Aussparungen (252, 254) des Ankers (240) passt und mit einer Spannvorrichtung (48, 174) zum dauernden vorgespannten Anpressen des Ankers (116, 240) in den Sattel bzw. gegen die Halteelemente, so dass bei entretter Spule (56, 180) der Anker (116, 240) vom Polabschnitt (74, 200, 204) getrennt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteelemente (148, 150) an der Endfläche (152) des Kernabschnitts (78) im Abstand angeordnete Verlängerungen (148, 150) aufweisen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteelemente (264, 266) aus nichtmagnetischem Material bestehen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Halteelement in einem im wesentlichen kugelförmigen Endabschnitt endet, der in Punktkontakt mit den Flächen des entsprechenden Ankerschlitzes (252, 254) steht (Fig. 15).

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Anker (240) eine Kante der Kernendfläche (208) berührt, dass die Halteelemente einen Abstand zu den einander gegenüberliegenden Enden dieser Kernendfläche (208) aufweisen und dass die Mittelpunkte der kugelförmigen Endabschnitte der Halteelemente mit der Kante dieser Kernendfläche (208) ausgerichtet sind.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein magnetischer Kreis eine auf einem Joch (70, 196) gehaltene Spule aufweist, mit einem in einer Polfläche (76, 202) endenden Polabschnitt (74, 200, 204) am Joch sowie mit einem Anker (116, 240), der einen Abschnitt aufweist, welcher bei entretter Spule von der Polendfläche (208) einen einen Luftspalt bildenden Abstand hat, wobei der Anker dazu vorgesehen ist, bei Erregung der Spule (56, 180) durch eine Bewegung den Luftspalt zu schliessen, wobei die Polfläche und der mit dieser zusammenwirkende Ankerabschnitt eine Passung mit zusammenwirkendem Vorsprung und Nut aufweisen, die den Luftspalt zwischen dem Anker und der Polfläche so verändert, dass die Anzugskraft zwischen dem Anker und dem Polabschnitt bei Erregung der Spule (56, 180) erhöht wird.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Endabschnitt des Pols zu dessen Hauptabschnitt im Winkel angeordnet ist, so dass die zum Anker (116, 240) weisende Fläche des Endabschnitts des Pols grösser ist als die Querschnittsfläche des Hauptabschnitts des Pols, um bei erregter Spule (56, 180) die Anzugskraft zwischen dem Anker (116, 240) und dem Polabschnitt (74, 200, 204) zu erhöhen.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromagnet eine Spule (56, 180)

innerhalb eines magnetischen Jochs (70, 196) mit von diesem abstehenden, im Abstand angeordneten Beinen (88, 90), ein Tragteil (12) sowie ein Stützelement (98, 100, 220) aus nichtmagnetischem Material aufweist, das aus einem im wesentlichen ebenen Hauptteil (100) und einem von diesem abstehenden Paar Beinen (102, 104) besteht, die an dem Tragteil befestigt sind, wobei die Beine (88, 90) des Jochs (70) an dem Stützelement (98, 100) befestigt sind und die Spule (56, 180) an dem ebenen Basisabschnitt (100) des Stützelements (98, 100) abgestützt ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch ein Paar im Abstand angeordneter Halteelemente (148, 150) für den Anker (116), die sich vom Hauptabschnitt des Stützelements (98, 100) zu dem Tragteil (12) hin erstrecken, wobei diese Halteelemente zwischen den Beinen (102, 104) der Stützelemente (98, 100) angeordnet sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Beine (88, 90) des Jochs (70) an dem Stützelement (98, 100) in der Nähe der Verbindungen zwischen dem ebenen Basisabschnitt (100) und den Beinen (102, 104) des Stützelements (98, 100) befestigt sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (98, 100) eine Bohrung in der Nähe jeder Verbindung zwischen dem ebenen Basisabschnitt (100) und den Beinen (102, 104) aufweist, und dass das Stützelement mit einer weiteren Bohrung im wesentlichen in der Mitte des ebenen Basisabschnittes versehen ist, wobei jedes Bein (88, 90) des Jochs (70) mit einem Lappen ausgerüstet ist, welcher sich vom Ende des Beines aus erstreckt und in eine entsprechende Bohrung des Stützelements (98, 100) passt, wobei die Bohrung in diesem Basisabschnitt (100) den Kernabschnitt (78, 206) des magnetischen Jochs (70, 196) annimmt, der sich von der Spule (56, 180) aus erstreckt.

12. Miniaturrelais mit einer elektromagnetischen Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch

- ein Tragteil (12, 164) mit mehreren sich durch dieses erstreckenden Anschlüssen (24, 166),
- ein Paar feststehender Kontakte (32, 34, 42, 44, 170, 172), die jeweils mit einem entsprechenden Anschluss (24, 166) elektrisch verbunden und an einer Seite des Tragteils (12, 164) angeordnet sind,
- einen beweglichen Kontakt (28, 38, 168), der auf dem Tragteil (123, 164) gehaltert und elektrisch mit einem anderen Anschluss (24, 166) verbunden ist und der einen Abschnitt aufweist, der zwischen den feststehenden Kontakten (32, 34, 42, 44, 170, 172) bewegbar ist und im Ruhezustand mit einem der feststehenden Kontakte in Eingriff steht,
- ein Stützteil (98, 100; 220) für die Spule (56, 180) und das Joch (70, 196) auf dem Tragteil (12, 164) im Abstand zu der einen Seite des Tragteils, wobei die Halterung zum Tragteil (12, 164) hinweist,
- den Anker (116, 240) im Abstand zum Tragteil (12, 164) mit einem ersten Abschnitt (118, 242), der in Betriebsverbindung mit dem beweglichen Kontakt (28, 38, 168) steht, mit einem zweiten Abschnitt (122, 246), der im Betrieb mit dem Polabschnitt (76, 202, 204) zusammenwirkt, und mit einem dritten Abschnitt (138, 144, 252, 254), der so geformt und bemessen ist, dass er in den offenen Bereich zwischen den Halteelementen (148, 150; 264, 266; 270, 272) derart passt, dass der Anker (116, 240) relativ zu dem offenen Bereich in einer Ebene zwischen den Halteelementen begrenzt verschwenkbar ist,
- die Spannvorrichtung (48, 174) am Tragteil (12, 164) zum Vorspannen des Ankers (116, 240) mit seinem dritten Abschnitt in den offenen Bereich zwischen den Halteelementen (148, 150; 264, 266; 270, 272), so dass der erste Abschnitt (118, 242) des Ankers (116, 240) den beweglichen Kontakt (28, 38, 168) in Eingriff mit einem der feststehenden Kontakte (32, 34, 42, 44, 170, 172) bringt, wobei der zweite (122, 246) Abschnitt des Ankers

(116, 240) im Abstand vom Polabschnitt (76, 202, 204) gehalten ist, und dadurch,

- dass der Anker (116, 240) und der Pol (76, 202, 204) so zusammenwirken, dass bei elektrischer Erregung der Spule (56, 180) gegen die Spannvorrichtung (48, 174) eine Anzugskraft zwischen dem zweiten Abschnitt (122, 246) des Ankers und dem Pol (76, 202, 204) wirkt, so dass der bewegliche Kontakt (28, 38, 168) mit Hilfe des ersten Abschnitts (118, 242) in Eingriff mit einem anderen feststehenden Kontakt (32, 34, 42, 44, 170, 172) bringbar ist.

13. Relais nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Spule (56, 180) eine sich axial erstreckende Bohrung aufweist, dass das magnetische Joch einen weiteren Abschnitt (138, 144) aufweist, der sich zur Ausbildung des magnetischen Kerns der Spule durch die Bohrung erstreckt, wobei der Kern ausserhalb der Spule (56, 180) endet und wobei die Halteelemente im Abstand angeordnete Verlängerungen an diesem Ende des Kerns aufweisen.

14. Relais nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Spule (56, 180) auf einem Spulenkörper (58, 60, 62; 182, 184) aus isolierendem Material mit einem Paar Endflanschen (58, 60; 182, 184) aufgewickelt ist, wobei der Spulenkörper so angeordnet ist, dass der eine Endflansch (60, 184) zum Tragteil (12, 164) hinweist und sich von diesem Endflansch die Halteelemente (148, 150; 264, 266; 270, 272) erstrecken.

15. Relais nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteelemente einstückig mit dem Endflansch (60, 184) ausgebildet sind und jedes Halteelement in einem im wesentlichen kugelförmigen Abschnitt (264b, 266b, 280) endet.

16. Relais nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Anker (116, 240) im wesentlichen eben ausgebildet ist und einen ersten und einen zweiten Abschnitt (242 bzw. 246) an den einander gegenüberliegenden Enden aufweist, die durch einander gegenüberliegende Seitenkanten (248, 250) miteinander verbunden sind, und dass der vierte Abschnitt durch ein Paar ausgerichteteter Aussparungen (252, 254) gebildet wird, die sich von den Seitenkanten (248, 250) nach einwärts erstrecken und die jeweils an einer Innenkante enden, deren Abstand zueinander kleiner ist als die Grösse des offenen Bereichs zwischen den Halteelementen (264, 266; 270, 272) des Ankers (116, 240).

17. Relais nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenkanten der Aussparungen (252, 254) im wesentlichen parallel zueinander und im wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung des offenen Bereichs zwischen den Halteelementen angeordnet sind, wobei der Abstand zwischen den Innenkanten der Aussparungen eine enge Passung des Ankers zwischen den Halteelementen bildet.

18. Relais nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung (98, 100; 220) ein Element aus nichtmagnetischem Material aufweist, das starr am Tragteil (12, 164) befestigt ist und einen Abschnitt aufweist, auf dem das Joch (70, 196) und die Spule (56, 180) starr gehalten sind.

19. Relais nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Spule (56, 180) auf einem Spulenkörper aus isolierendem Material mit einem Paar Endflanschen (58, 60, 182, 184) gewickelt ist und dass ein Paar elektrischer Leiter mit ihrem Mittelabschnitt in einem der Endflansche des Spulenkörpers eingebettet ist, wobei das eine Ende des Leiters elektrisch mit der Spule (56, 180) und das andere Ende jedes Leiters elektrisch mit dem entsprechenden Anschluss (24, 166) verbunden ist.

20. Relais nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrischen Leiter sich von dem Endflansch des Spulenkörpers durch entsprechende Bohrungen in dem Anker (116, 240) zu den Anschlüssen (24, 166) erstrecken.

21. Relais nach Anspruch 12 gekennzeichnet durch einen Anschlag (52, 176) mit einem am Tragteil (12, 164) befestigten Abschnitt, der zum Festlegen einer Ruhestellung des Ankers (116, 240) bei entregter (56, 180) in Eingriff mit dem Anker (116,

240) bringbar ist, wobei der vorspringende Abschnitt gebogen und in seiner Lage bezüglich des Tragteils (12, 164) zum Einstellen der Ruhelage des Ankers (116, 240) einstellbar ist.

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektromagnetische Antriebsvorrichtung für ein Miniaturrelais mit einem Elektromagneten und einer Spule sowie ein Miniaturrelais mit einer solchen Antriebsvorrichtung.

Elektromagnetische Antriebsvorrichtungen werden regelmässig erforderlich aufgrund der fortschreitenden Miniaturisierung, die sich in der elektronischen Technologie durchsetzt. Sie werden insbesondere für billige Miniaturrelais benötigt, deren Aufbau einen einfachen Einbau einer derartigen Antriebsvorrichtung gestattet. Dieses Miniaturrelais soll einen verbesserten Arbeitswirkungsgrad, eine höhere Zuverlässigkeit und eine lange Lebensdauer aufweisen.

Das aus der US-PS 3 255 327 bekannt gewordene derartige Relais weist aber einen komplizierten Aufbau auf, insbesondere was die Lagerung des Ankers an dem Elektromagneten betrifft.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine elektromagnetische Antriebsvorrichtung geringer Ausmasse zu schaffen, welche in ein verbessertes Miniaturrelais einbaubar ist. Letzteres soll einen vereinfachten Aufbau aufweisen, leicht zusammengebaut werden können und billig in der Herstellung sein. Ausserdem soll der Magnetkreis des Miniaturrelais verbessert werden, so dass darüber hinaus der Arbeitswirkungsgrad, die Zuverlässigkeit und die Lebensdauer verbessert sind.

Erfindungsgemäss wird eine elektromagnetische Antriebsvorrichtung für ein Miniaturrelais mit einem Elektromagneten und einer Spule geschaffen, die eine axiale durchgehende Bohrung aufweist, und mit einem mit der Spule zusammenwirkenden magnetischen Joch, mit einem Polabschnitt, der sich entlang und ausserhalb der Spule erstreckt und im Bereich des einen Endes der Spule endet und mit einem Kernabschnitt, der sich durch die Bohrung des Spulenkörpers erstreckt und in einer Endfläche im Bereich des gleichen Endes der Spule endigt;

- mit einem Paar im Abstand voneinander angeordneten Halteelementen, die sich vom Elektromagneten aus erstrecken;
- mit einem im wesentlichen ebenen magnetischen, als Anker ausgebildeten Körper, der ein Paar Aussparungen aufweist, die sich im Innern von einander gegenüberliegenden Kanten des Körpers aus erstrecken, wobei das Paar im Abstand angeordneter Halteelemente einen Sattel für den Anker bildet bzw. in die Aussparungen des Ankers passt und
- mit einer Spannvorrichtung zum dauernden vorgespannten Anpressen des Ankers in den Sattel bzw. gegen die Halteelemente, so dass bei entregter Spule der Anker vom Polabschnitt getrennt ist.

Diese Antriebsvorrichtung ist derart ausgebildet, dass sie in ein erfindungsgemässes Miniaturrelais eingebaut werden kann, welches sich auszeichnet durch

- ein Tragteil mit mehreren sich durch dieses erstreckenden Anschlüssen,
- ein Paar feststehender Kontakte, die jeweils mit einem entsprechenden Anschluss elektrisch verbunden und an einer Seite des Tragteils angeordnet sind,
- einen beweglichen Kontakt, der auf dem Tragteil gehalten und elektrisch mit einem anderen Anschluss verbunden ist und der einen Abschnitt aufweist, der zwischen den feststehenden Kontakten bewegbar ist und im Ruhezustand mit einem der feststehenden Kontakte in Eingriff steht,
- ein Stützteil für die Spule und das Joch auf dem Tragteil im Abstand zu der einen Seite des Tragteils, wobei die Halte-

55

rung zum Tragteil hinweist,

- den Anker im Abstand zum Tragteil mit einem ersten Abschnitt, der in Betriebsverbindung mit dem beweglichen Kontakt steht, mit einem zweiten Abschnitt, der im Betrieb mit dem Polabschnitt zusammenwirkt, und mit einem dritten Abschnitt, der so geformt und bemessen ist, dass er in den offenen Bereich zwischen den Halteelementen derart passt, dass der Anker relativ zu dem offenen Bereich in einer Ebene zwischen den Halteelementen begrenzt verschwenkbar ist,

- die Spannvorrichtung am Tragteil zum Vorspannen des Ankers mit seinem dritten Abschnitt in den offenen Bereich zwischen den Halteelementen, so dass der erste Abschnitt des Ankers den beweglichen Kontakt in Eingriff mit einem der feststehenden Kontakte bringt, wobei der zweite Abschnitt des Ankers im Abstand vom Polabschnitt gehalten ist, und durch

- eine Anzugskraft zwischen dem zweiten Abschnitt des Ankers und dem Pol bei elektrischer Erregung der Spule gegen die Spannvorrichtung, so dass der bewegliche Kontakt mit Hilfe des ersten Abschnitts in Eingriff mit einem anderen feststehenden Kontakt bringbar ist.

Durch die Verwendung der erfindungsgemässen Antriebsvorrichtung in einem erfindungsgemässen Miniaturrelais kann die gestellte Aufgabe optimal gelöst werden.

Die Erfindung wird im folgenden beispielsweise mit Bezug auf die anliegende Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht des erfindungsgemässen Miniaturrelais im Querschnitt,

Fig. 2 eine Seitenansicht des Miniaturrelais der Fig. 1 entlang der Linie 2-2 bei abgenommenem Gehäuse,

Fig. 3 eine horizontale Querschnittsansicht entlang der Linie 3-3 in Fig. 2,

Fig. 4 eine horizontale Querschnittsansicht entlang der Linie 4-4 in Fig. 2,

Fig. 5 eine horizontale Querschnittsansicht entlang der Linie 5-5 in Fig. 2,

Fig. 6 eine horizontale Querschnittsansicht entlang der Linie 6-6 in Fig. 2,

Fig. 7 eine Aufsicht entlang der Linie 7-7 in Fig. 2,

Fig. 8 eine vertikale Querschnittsansicht des in Fig. 1 dargestellten Relais,

Fig. 9 eine vertikale Teilschnittansicht ähnlich Fig. 8 des Ankers im entregten Zustand,

Fig. 10 eine Querschnittsansicht entlang der Linie 10-10 in Fig. 9,

Fig. 11 eine Teilschnittansicht einer anderen Ausführungsform der zusammenwirkenden Teile des Ankers und des Polstücks,

Fig. 12 eine Teilschnittansicht einer weiteren Ausführungsform der Abschnitte des Ankers und des Polstücks,

Fig. 13 eine perspektivische Explosionsdarstellung einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemässen Miniaturrelais, bei dem einzelne Teile entfernt sind,

Fig. 14 eine vertikale Querschnittsansicht des in Fig. 13 dargestellten Relais,

Fig. 15 eine Teilschnittansicht entlang der Linie 15-15 in Fig. 14,

Fig. 16 eine Querschnittsansicht entlang der Linie 16-16 in Fig. 15,

Fig. 17 eine Querschnittsansicht ähnlich Fig. 15 einer anderen Ausführungsform der Halteelemente für den Anker und

Fig. 18 eine Querschnittsansicht ähnlich Fig. 16 einer weiteren Ausführungsform des Halteelementes des Ankers.

Gemäss der Zeichnung weist das Miniaturrelais 10 mehrere Hauptteile auf, und zwar eine elektromagnetische Antriebsvorrichtung mit einer Spule zwischen einem magnetischen Rahmen und einem nichtmagnetischen Halteteil, eine Ankeranordnung sowie ein Oberteil, an dessen Tragteil Schaltkontakte und Anschlüsse vorgesehen sind.

Bei dem dargestellten Relais 10 besteht das Tragteil 12 aus Metall mit einer im wesentlichen kreisförmigen Oberfläche 13, wobei das Tragteil zur Aufnahme der Bauteile dient. Ein Umfangsflansch 14 wirkt mit dem unteren Flanschabschnitt eines Gehäuses oder einer Abdeckung 16 zusammen, die in geeigneter Weise mit dem Tragteil, beispielsweise durch Löten oder Schweiessen, verbunden ist, nachdem die Bauteile eingesetzt sind, so dass das Relais hermetisch abgedichtet wird. Die Umfangsfläche des Tragteils 12 weist diametral gegenüberliegende ebene Flächen 18, 20 auf, die zueinander parallel und senkrecht zur Oberfläche 13 des Tragteils 12 angeordnet sind. Die ebenen Flächen 18, 20 bilden rechtwinklige Schultern, die das Aufbringen der anderen Komponenten des Relais auf das Tragteil 12 erleichtern. Eine Führungsfahne 22 erstreckt sich seitlich von dem Flanschabschnitt 14 und dient als Bezugsrichtung zum Einstecken oder Verdrachten des Relais in bekannter Weise. Mehrere stromführende Anschlüsse 24 erstrecken sich durch Bohrungen in dem Tragteil 12 und sind in nicht dargestelltem Glas eingeschmolzen, was sowohl zur elektrischen Isolierung als auch zur Abdichtung zwischen dem Tragteil 12 und jedem Anschluss 24 dient.

Die Kontaktanordnung weist einen ersten beweglichen Kontakt oder eine Schaltfahne 28 auf, die am Tragteil 12 gehalten und elektrisch mit einem der Anschlüsse 24 verbunden ist. Wie in den Fig. 2 und 3 dargestellt ist, weist ein Anschluss 24 eine Verlängerung 30 auf, die gebogen oder etwa rechtwinklig zur Anschlussachse abgelenkt ist und die sich nach einwärts im Parallelabstand zur Oberfläche des Tragteils 12 erstreckt. Die Schaltfahne 28, die in Form eines dünnen Metallstreifens ausgebildet ist, ist mit ihrem einen Ende am Anschluss 24 angeschweisst oder angelötet und erstreckt sich etwa rechtwinklig zum Abschnitt 30, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist. Das gegenüberliegende oder freie Ende der Schaltfahne 28 endet geringfügig innerhalb des Umfangs der Oberfläche 13 des Tragteils 12 und ist zwischen einem Paar feststehender oder stationärer Kontakte 32 und 34 bewegbar, die jeweils elektrisch mit einem entsprechenden Anschluss 24 verbunden sind. Insbesondere sind die Kontakte 32, 34 in Form kurzer, relativ gerader Drahtabschnitte, beispielsweise aus Silberdraht, ausgebildet, die jeweils einen Durchmesser aufweisen, der im wesentlichen gleich zu dem jedes Anschlusses 24 ist, und jeder Kontakt 32, 34 ist durch Löten oder Schweiessen mit einem entsprechenden Anschluss etwa im Mittelbereich entlang des Drahtabschnitts 32, 34 verbunden und im wesentlichen senkrecht zum entsprechenden Anschluss angeordnet.

Wie in den Fig. 1, 3 und 4 dargestellt ist, erhebt sich der Anschluss, an dem der Kontakt 34 angeschweisst ist, um einen grösseren Betrag über die Oberfläche 13 des Tragteils, so dass die Kontakte 32, 34 im Abstand zueinander liegen, und die Schaltfahne 28 zwischen diesen eine Bewegung ausführen kann. Bei dem dargestellten Relais 10 sind die feststehenden Kontakte 32, 34 im wesentlichen zueinander parallel, im wesentlichen parallel zur Oberfläche 13 des Tragteils 12 und innerhalb eines Quadranten des Kreises angeordnet, der durch den Umfang der Oberfläche 13 beschrieben wird.

Der bewegliche Kontakt 28 und die feststehenden Kontakte 32, 34 sind innerhalb der einen Hälfte der Oberfläche 13 des Tragteils angeordnet. Das Relais 10 weist eine ähnliche Anordnung auf der anderen Hälfte der Oberfläche 13 des Tragteils 12 auf, d. h. einen zweiten beweglichen Kontakt oder eine Schaltfahne 38, die mit ihrem einen Ende an dem sich nach innen erstreckenden Abschnitt 40 eines Anschlusses 24 angeschweisst ist und deren freies Ende zwischen einem anderen Paar feststehender oder stationärer Kontakte 42 und 44 bewegbar ist. Diese Kontakte sind in Form relativ gerader Drahtabschnitte, beispielsweise aus Silberdraht, ausgebildet, die an entsprechenden Anschlüssen 24 angeschweisst und im wesentlichen zueinander im Parallelabstand angeordnet sind, ähnlich

den stationären Kontakten 32, 34. Die Anordnung der Schaltfahne 38 und der feststehenden Kontakte 42, 44 auf der einen Hälfte der Oberfläche 13 des Trageils ist spiegelbildlich zur Anordnung der Schaltfahne 28 und der Kontakte 32, 34 auf der anderen Hälfte der Oberfläche. Bei dem dargestellten Relais sind die unteren stationären Kontakte 32 und 42 im wesentlichen koplanar und zueinander im Abstand angeordnet, und die oberen stationären Kontakte 34 und 44 sind ebenfalls koplanar und im Abstand zueinander angeordnet. Die beweglichen Kontakte 28 und 38 sind koplanar und bei entregtem Relais stehen die beweglichen Kontakte 28 und 38 in Verbindung mit den oberen stationären Kontakten 34 bzw. 44, wie dies in den Fig. 9 und 10 dargestellt ist. Die Metallstreifen 28, 38 drücken elastisch mit einer Vorspannung gegen die stationären Kontakte. Beispielsweise können die Schaltfahnen 28, 38 aus Streifen aus einer Beryllium-Kupfer-Legierung bestehen, um die gewünschte Elastizität zu bieten, und können mit Silber auf der oberen und auf der unteren Fläche beschichtet sein. Wenn das Relais erregt wird, bewegt sich der Anker derart, dass die Schaltfahnen 28 und 38 gleichzeitig in Eingriff mit den unteren stationären Kontakten 32 bzw. 34 kommen, wie dies in den Fig. 1 und 2 dargestellt ist.

Eine Vorspanneinrichtung in Form einer Blattfeder 48 ist an dem Trageil 12 gehalten und steht in Arbeitsverbindung mit dem Anker des Relais. Die Feder 48 ist in Form eines länglichen Streifens aus Federmaterial hergestellt und weist einen vorspringenden Endabschnitt auf, der an der Oberfläche 13 des Trageils angeschweisst ist; ausserdem ist ein bezüglich des Trageils 12 geneigter Mittelabschnitt und am gegenüberliegenden Ende eine Verbreiterung 50 vorgesehen, wobei die Feder eine gerundete Oberfläche aufweist, um den Anker des Relais zu berühren. Die Feder 48 ist im wesentlichen diametral gegenüber dem Trageil 12 sowie zwischen den beweglichen Schaltfahnen 28 und 38 angeordnet, wobei die Verbreiterung 50 in der Nähe der feststehenden Kontakte angeordnet ist. Die Feder 48 ist vorzugsweise mit Teflon oder mit anderem gleitfähigen Material beschichtet, um die Reibung zwischen der Feder und dem Relaisanker zu verringern und die Wirksamkeit im Betrieb zu verbessern.

Ein metallischer Anschlag 52 ist an der Oberfläche 13 des Trageils in der Nähe des vorspringenden Endabschnitts der Feder 48 angeschweisst und weist einen erhöhten und gebogenen Abschnitt 54 auf, der eine gerundete Oberfläche bildet, um den Anker zu berühren, um diesen in der entregten Stellung abzustützen. Der gebogene Abschnitt 54 kann zu der Oberfläche 13 des Trageils hin oder von dieser weg gebogen werden, und zwar unter Verwendung eines kleinen Schraubenziehers und einer Spannzange, um den Anschlag einzustellen und dadurch die Ruhe- oder entregte Stellung des Relaisankers zu ändern.

Die Antriebsvorrichtung weist eine Drahtwicklung 56 auf, die auf einem Spulenkörper aus isolierendem Material aufgewickelt ist, der im Abstand angeordnete Endflansche 58, 60 aufweist, die durch einen Kernabschnitt 62, wie insbesondere in Fig. 8 dargestellt ist, miteinander verbunden sind. Bei dem dargestellten Relais 10 sind die Endflansche 58, 60 im wesentlichen rechtwinklig ausgebildet, und der Kernabschnitt 62 legt eine rechteckige Öffnung fest, die sich in Richtung der Längsachse der Spule gemäss den Fig. 6 und 8 erstreckt. Die Spule ist in dem Relais 10 so angeordnet, dass ihre Längsachse im wesentlichen senkrecht zur Oberfläche 13 des Trageils 12 ist. Ein Paar leitfähiger Bänder oder Streifen 64, 66 sind in dem Endflansch 60 unmittelbar am Trageil 12 angeformt und befinden sich zueinander im wesentlichen im Parallelabstand. Ein Spulendraht 68 ist an dem Endabschnitt des Bandes 64 angeschweisst oder angelötet, das sich vom Flansch 60 in der Nähe der Spule gemäss Fig. 1 erstreckt, und eine Rückführleitung 69 ist an dem Endabschnitt des Streifens gemäss Fig. 8 angelötet oder ange-

schweisst. Die einander gegenüberliegenden Endabschnitte der Bänder 64, 66, die sich vom Flansch 60 aus erstrecken, sind gebogen oder so geformt, dass sie sich im wesentlichen senkrecht zum Flansch 60 und durch Bohrungen erstrecken, die in dem Relaisanker ausgebildet sind, und sind an den Anschlüssen 24 angeschweisst. Daher wird der Strom durch das Band 64 und die Leitung 68 geführt, um die Wicklung 56 und damit das Relais zu erregen.

Ein magnetisches Joch 70 weist einen Endabschnitt 72, einen Polabschnitt 74, der betrieblich mit der Drahtwicklung 56 als magnetische Polfläche 76 in betrieblicher Verbindung steht, sowie einen Kernabschnitt 78 auf, der sich axial durch die Spulenbohrung und oberhalb der Spule erstreckt. Das Joch 70 ist aus ferromagnetischem Material. Der Polabschnitt 74 weist einen bogenförmigen Querschnitt auf. Dieser erstreckt sich im wesentlichen senkrecht zum Endabschnitt 72. Der Polabschnitt 74 hat eine erhebliche Bogenlänge, erstreckt sich entlang im wesentlichen der einen Seite der Wicklung 56 und weist ausserdem in Parallelrichtung zur Achse der Wicklung 56 eine Abmessung auf, dass der Endabschnitt 72 in der Nähe eines axialen Endes der Wicklung 56 ist und dass die Polfläche 76 axial oberhalb des gegenüberliegenden Endes der Drahtwicklung 56 ist. Der Kernabschnitt 78 weist rechtwinkligen Querschnitt auf und erstreckt sich im wesentlichen senkrecht zum Endabschnitt 72 und endet in einer Endfläche oberhalb der Spule. Das Joch 70 wird durch Pressen von Metall oder durch andere Verformungstechniken ausgebildet, die durch Nuten 80, 82 in der Nähe der Biegung zwischen dem Kernabschnitt 78 und dem Endabschnitt 72 gemäss Fig. 7 erleichtert werden. Die Breite des Kernabschnitts 78 ist geringer als die entsprechende Abmessung des Endabschnitts 72 des Rahmens, und ein offener Bereich ist in dem Endabschnitt durch ein Paar im Abstand angeordneter, im wesentlichen paralleler Kanten 84, 86 gemäss Fig. 7 ausgebildet, die sich nach einwärts zu den Nuten 80, 82 erstrecken. Das Joch 70 weist ausserdem ein Paar im Abstand angeordneter, paralleler Beine 88 und 90 auf, die sich rechtwinklig zum Endabschnitt 72 in der gleichen Richtung wie der Polabschnitt 74 und der Kernabschnitt 78 erstrecken und die in Vorsprüngen 89 bzw. 91 gemäss den Fig. 1 und 9 enden. Die Beine 88 und 90 übergreifen den Kernabschnitt 78. Ausserdem sind die zueinander parallelen Ebenen, in denen die Beine 88, 90 angeordnet sind, im wesentlichen senkrecht zur Ebene des Kernabschnitts 78.

Ein Stützteil 98 aus nichtmagnetischem Material, beispielsweise aus Messing oder Aluminium, hält die Drahtwicklung 56 und das magnetische Joch 70 am Trageil 12 im Abstand zur Oberfläche 13. Das Stützelement 98 weist einen Basisabschnitt 100 auf, der im wesentlichen rechtwinklig ausgebildet ist und in seinem Mittelteil eine Bohrung 101 aufweist sowie ein Paar Beine 102 und 104, die sich von entgegengesetzten Enden des Basisabschnitts 100 rechtwinklig zu diesem und in der gleichen Richtung erstrecken. Das Stützelement 98 ist so ausgebildet, dass es ein Paar Bohrungen 106 und 108 in der Nähe der Verbindungen zwischen den Beinen 102, 104 und dem Basisabschnitt 100 aufweist und sich entlang der Beine gemäss den Fig. 1 und 8 erstreckt. Das Stützelement 98 ist durch Pressen von Metall und durch Biegen hergestellt, was durch die Nuten 110 in der Nähe der Biegungen gemäss Fig. 5 erleichtert wird.

Während des Zusammenbaus des Relais werden die Beine 102 und 104 des Stützelements 98 an den flachen Teilen 18 bzw. 20 des Trageils 12 gemäss den Fig. 1 und 2 angeschweisst. Die Beine 88 und 90 des Jochs 70 werden am Stützelement 98 angeschweisst, wobei die Vorsprünge 89 und 91 in Bohrungen 106 bzw. 108 des Stützelements 100 aufgenommen werden, um den Zusammenbau und die Ausrichtung zu erleichtern sowie eine zusätzliche Stabilität zu erzielen. Die Drahtwicklung 56 ist mit ihrem Endflansch 60, der den Basisabschnitt 100 des Stützelements berührt, abgestützt. Der Kernabschnitt 78 des Rahmens

erstreckt sich durch eine Bohrung 101 in dem Basisabschnitt 100, und zwar in relativ enger Einpassung, so dass der Kernabschnitt 78 gegen eine seitliche Bewegung in seiner Position festgehalten wird. Die oben beschriebene Anordnung gestattet eine einfache, vertikale Ausrichtung der Bauelemente des Relais, so dass der Zusammenbau vereinfacht wird.

Ein Anker 116 ist im Abstand zum Tragteil 12 angeordnet und besteht aus ferromagnetischem Material in Form eines ebenen, plattenförmigen Teils mit einem ersten Abschnitt oder mit einer Endfahne 118 mit einem Betätigungselement 120 aus isolierendem Material, um eine Betriebsverbindung mit den beweglichen Kontakten oder den Schaltfahnen 28, 38 gemäss den Fig. 8 und 9 herzustellen. Das längliche Bauelement 120 ist ausreichend lang, um beide beweglichen Kontakte 28, 38 zu überbrücken, und ist in geeigneter Weise an der Unterseite des Vorsprungs 118 des Ankers befestigt. Das gegenüberliegende Ende des Ankers 116 weist eine gebogene oder abgerundete Kante 122 mit im wesentlichen der gleichen Krümmung wie der Polabschnitt 76 auf. Bei dem dargestellten Relais weist die Kante 122 eine sich nach innen erstreckende Nut oder Aussparung mit im Abstand angeordneten Seitenkanten 124, 125 auf, die durch eine innere, gebogene Kante 126 miteinander verbunden sind, und diese Nut nimmt einen Vorsprung 128 auf, der sich vom Polabschnitt 74 aus erstreckt, insbesondere von der Polfläche 76, wobei der Vorsprung und die Nut in relativ enger Einpassung ausgebildet sind. Wenn das Relais entregt wird, trennt sich der Abschnitt des Ankers 116 in der Nähe der Kante 122 um einen geringen Abstand von der Polfläche 76, um einen Luftspalt zu bilden, der den Zwischenraum entlang der Passung mit dem Vorsprung und der Nut umfasst.

Der Anker 116 weist einander gegenüberliegende Seitenkanten 130 und 132 auf, die im wesentlichen parallel zueinander sind und die gemäss Fig. 4 die einander gegenüberliegenden Enden des Ankers verbinden. Eine erste, nach einwärts sich erstreckende Aussparung oder Schlitz wird durch ein Paar Kanten 134, 136 gebildet, die sich von der Kante 130 einwärts erstrecken, und die Kanten 134, 136 treffen sich bei einer inneren Endfläche 138. Die Kanten 134, 136 divergieren von der Fläche 138 nach aussen geringfügig. Eine zweite, nach einwärts sich erstreckende Aussparung oder Schlitz ist mit dem ersten Schlitz ausgerichtet und wird durch ein Paar Kanten 140, 142 gebildet, die sich von der Kante 132 nach einwärts erstrecken und die sich bei einer inneren Endfläche 144 treffen. Die Kanten 140, 142 divergieren von der Fläche 144 ausgehend nach aussen geringfügig. Die inneren Endflächen 138 und 144 sind im wesentlichen zueinander parallel und bilden zwischen ihnen einen ausgesparten Bereich oder Ausschnitt des Ankers.

Der Kern 78 des magnetischen Rahmens 70 endet in einer Endfläche mit einem länglichen, ausgesparten Bereich, der zwischen einem Paar im Abstand angeordneter, herabgezogener Verlängerungen oder Ohren 148, 150 gemäss den Fig. 4 und 10 angeordnet ist. Der ausgesparte oder offene Bereich erstreckt sich in einer Richtung im wesentlichen senkrecht zur Längsachse der Spule 56.

Der Abstand zwischen den inneren Endflächen 138 und 144 der Ankernut ermöglicht die Aufnahme des Ankers 116 zwischen den Ohren 148 und 150 des Kerns 78, und zwar derart, dass die zwei Ohren 148, 150 einen sattelartigen Bereich für den Ankerabschnitt bilden. Der Anker wird dauernd in diesen Sattel durch eine Blattfeder 48 gedrückt, wobei die abgerundete Verbreiterung 50 die untere Fläche des Ankers in der Nähe der Endfahne 118 berührt. Die obige Anordnung gestattet eine begrenzte Winkelbewegung des Ankers 116 um oder relativ zum Bereich zwischen den Ohren 148, 150 in einer Ebene parallel zur Längsachse der Spule 56. Bei dem dargestellten Relais bewegt sich der Anker 116 in einer Ebene senkrecht zur Längsrichtung des Bereichs zwischen den Vorsprüngen 148, 150. Der Bereich zwischen diesen Vorsprüngen 148,

150 ist im wesentlichen rechtwinklig und weist eine ebene Innenfläche 152 im wesentlichen senkrecht zur Längsachse des Kerns 78 auf. Die Innenflächen der Vorsprünge 148, 150 sind im wesentlichen senkrecht zur Fläche 152. Die Länge des Bereichs zwischen den Vorsprüngen 148, 150 ist mehrfach grösser als die Breite, die wiederum gleich der Dicke des Kerns 78 an der Endfläche ist, und die Winkelbewegung des Ankers 116 erfolgt in einer Ebene im wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung des Bereichs zwischen den Vorsprüngen 148, 150.

Der Anker 116 ist mit Bohrungen 156, 158 gemäss Fig. 5 versehen, die im seitlichen Abstand zueinander angeordnet und zu dem Kantenabschnitt 122 benachbart angeordnet sind, durch den sich die leitfähigen Bänder 64 bzw. 66 von dem Spulenflansch 60 aus erstrecken und zu den entsprechenden Anschlüssen 24 geführt sind, an denen die Bänder angeschweisst sind.

Das Relais wird in der folgenden Weise zusammengesetzt. Nach dem vollständigen Zusammenbau des Tragteils 12 einschliesslich der Anschlüsse 24, der beweglichen Kontakte 28, 38, der feststehenden Kontakte 32, 34 und 42, 44, der Blattfeder 48 und des Anschlags 52, wird die Motoranordnung mit der Spule 56 und dem Rahmen 70 an dem Stützelement 98 gemäss obiger Beschreibung durch Einsetzen und Anschweissen befestigt. Dann wird diese Einheit an dem Tragteil 12 mit Hilfe der Beine 102, 104 am Tragteil 12 gemäss obiger Beschreibung angeschweisst. Dann wird der Anker 116 in einer Stellung zusammengesetzt, bei der der Bereich zwischen den Kanten 138, 144 in dem sattelartigen Bereich zwischen den Kernfortsätzen 148, 150 angeordnet ist, und dort durch die Blattfeder 48 festgehalten. Wie in Fig. 9 dargestellt ist, berührt bei nicht erregter Spule 56 die untere Seite des Ankers 116 in der Nähe der Kante 122 den gebogenen Bereich 54 des Anschlags. Die obere Seite des Ankers zwischen den Kanten 138, 144 berührt die Kante der Kernfläche 152, die zum Ende 118 des Ankers weist, und der Anker wird in dieser geneigten Stellung bezüglich der Oberfläche 13 des Tragteils durch die Feder 48 festgehalten, die die untere Seite des Ankers 116 in der Nähe der Endfahne 118 berührt.

Fig. 11 zeigt eine alternative Anordnung der Passung mit der Nut und dem Vorsprung zwischen dem Anker und dem Pol, wobei der Pol 74 des magnetischen Rahmens 70a mit einer Nut oder einer Aussparung versehen ist, die sich nach einwärts von der Polfläche 76 erstreckt und im Abstand zueinander angeordnete, im wesentlichen parallele Seitenkanten 124a, 125a aufweist, die sich an einer inneren Kante 126a treffen, die im wesentlichen parallel zur Polfläche 76 angeordnet ist. Ein Anker 116a ist mit einem Vorsprung 128a versehen, der sich von einem bogenförmigen Ende des Ankers aus in die Aussparung des Pols erstreckt. Fig. 10 zeigt einen Ausschnitt des Ankers und des Pols eines Relais mit einem Anker 116b, der in einer glatten, kontinuierlich gebogenen Endfläche endet, die mit einer glatten, kontinuierlichen Polfläche 76 eines Rahmens 70b zusammenwirkt.

Im entregten Zustand des Relais sind die beweglichen Kontakte 28 und 38 gegen die normalerweise geschlossenen, stationären Kontakte 34 bzw. 44 vorgespannt, und der Anker 116 ist gegen den Anschlag 52 durch die Rückholfeder 48 vorgespannt. Daher verläuft in dieser Stellung der elektrische Stromkreis von den normalerweise geschlossenen, stationären Kontakten 34 und 44 durch die beweglichen Kontakte 28 bzw. 38, wobei jeder Kreis unabhängig vom anderen ist. In diesem Zustand sind die elektrischen Schaltkreise mit den normalerweise offenen Kontakten 32, 42 elektrisch ausser Betrieb.

Durch Anlegen elektrischer Spannung an entsprechende Anschlüsse 24 und die Spulendrähte der Spule 56 wird diese erregt, so dass der Anker 116 vom Rahmen oder Joch 70 magnetisch angezogen wird. Diese magnetische Kraft überwindet die Vorspannung der Blattfeder 48 sowie die Vorspannung der beweglichen Kontakte 28, 38 und bewirkt, dass der Anker

116 mit Hilfe des Betätigungselements 120 die Schaltfahnen 28 und 38 von den normalerweise geschlossenen Kontakten 34 bzw. 44 zu den normalerweise offenen Kontakten 32 bzw. 42 bewegt. In dieser Stellung kann ein elektrisches Signal von den normalerweise offenen Kontakten 32 und 42 durch die beweglichen Kontakte 28 bzw. 38 übertragen werden. Bei diesem Vorgang bewegt sich der Anker 116 um den ausgesparten Bereich zwischen den Kernfortsätzen 148, 150, wobei die oben beschriebene Kante der Oberfläche 152 als Drehpunkt dient und in Berührung mit der Oberfläche des Ankers steht. Nach einer geringen Winkelbewegung des Ankers 116 kommt dieser zur Ruhe, wobei die obere Fläche in der Nähe der Kante 122 die Polfläche 76 berührt. In der ersteren Stellung sind die elektrischen Kreise mit den normalerweise geschlossenen Kontakten 34, 44 elektrisch ausser Betrieb. Wenn die elektrische Spannung an der Spule 56 abfällt, wird die magnetische Anziehung des Ankers 116 vom Joch 70 unterbrochen, und der Anker 116 wird in die Ausgangs- oder Ruhelage durch die Wirkung der Blattfeder 48 sowie die Elastizität der Schaltfahnen 28, 38 bewegt.

Die Fig. 13 bis 16 zeigen ein Miniaturrelais einer anderen erfindungsgemässen Ausführungsform. Das Tragteil und die Anordnung der Kontakte ist identisch mit der Ausführungsform der Fig. 1 bis 10. Gemäss Fig. 14 weist ein metallisches Tragteil 164 eine Oberfläche 165 auf und trägt mehrere stromführende Anschlüsse 166, die sich durch Bohrungen in dem Tragteil 164 erstrecken und mit nicht dargestelltem Glas eingegossen sind. Ein beweglicher Kontakt oder eine Schaltfahne 168 in Form eines dünnen Streifens aus elastischem Material ist an dem Tragteil 164 gehalten und elektrisch durch Anschweissen an dem einen Ende eines Anschlusses ähnlich wie bei der Anordnung der Fig. 1 bis 10 verbunden. Der gegenüberliegende oder freie Endabschnitt der Schaltfahne 168 ist zwischen einem Paar im Abstand angeordneter, feststehender oder stationärer Kontakte 170 und 172 in Form von metallischen Drahtsegmenten bewegbar, die jeweils mit einem entsprechenden Anschluss 166 elektrisch verbunden sind, beispielsweise durch Anschweissen. Wie bei der Ausführungsform der Fig. 1 bis 10 ist die oben beschriebene Anordnung des beweglichen Kontaktes 168 und der feststehenden Kontakte 170, 172 in der einen Hälfte der Oberfläche 165 des Tragteils angeordnet, und eine ähnliche Anordnung eines beweglichen Kontaktes und feststehender Kontakte ist innerhalb der anderen Hälfte der Oberfläche des Tragteils angeordnet. Eine Spanneinrichtung in Form einer metallischen Blattfeder 174 ist auf dem Tragteil 164 gehalten und wirkt mit dem Anker des Relais zusammen.

Ein einstellbarer, metallischer Anschlag 176 ist an der Oberfläche 165 des Tragteils befestigt und bildet die Ruhelage oder entregte Stellung für den Anker des Relais. Die Feder 174 und der Anschlag 176 sind identisch aufgebaut und haben die gleiche Anordnung und Arbeitsweise wie die Feder 48 bzw. der Anschlag 52 bei der Ausführungsform der Fig. 1 bis 10.

Die Antriebsvorrichtung weist eine Drahtspule 180 auf, die auf einem Spulenkörper aus isolierendem Material aufgewickelt ist, der im Abstand angeordnete Endflansche 182, 184 aufweist, die durch einen Kernabschnitt 186 gemäss Fig. 13 miteinander verbunden sind. Bei dem dargestellten Relais sind die Enden 182, 184 im wesentlichen rechtwinklig ausgebildet, der Kern 186 bildet eine rechtwinklige Öffnung, die sich entlang der Längsachse der Spule erstreckt, und die Spule ist in dem Relais derart angeordnet, dass ihre Längsachse im wesentlichen senkrecht zur Oberfläche 165 des Tragteils ist. Ein Paar leitfähiger Bänder oder Streifen 188, 190 sind an dem Endflansch 184 unmittelbar neben dem Tragteil 164 angeformt und befinden sich im wesentlichen im Parallelabstand zueinander. Ein Spulendraht 192 ist am Ende des Bandes 190 gemäss Fig. 14 angeschweisst oder angelötet, und ein rückführender Draht, der nicht dargestellt ist, ist in ähnlicher Weise mit dem Band

188 verbunden. Die einander gegenüberliegenden Endabschnitte der Bänder 188, 190 erstrecken sich durch Bohrungen in dem Relaisanker und sind an Anschlüssen 166 wie bei der Ausführungsform der Fig. 1 bis 10 angeschweisst. Somit wird durch das Band 190 und den Draht 192 fließenden Strom das Relais erregt.

Ein magnetischer Rahmen oder Joch 196 weist einen im wesentlichen ebenen Endabschnitt 198, einen Polabschnitt, der mit der Spule 180 zusammenwirkt und der einen Hauptabschnitt 200 und einen Endabschnitt 202 aufweist, der in einer bogenförmigen Endfläche 204 endet, sowie einen Kernabschnitt 206 auf, der sich axial durch die Spulenbohrung und oberhalb der Spule erstreckt, wo er in einer ebenen Endfläche endet. Das Joch 196 besteht aus ferromagnetischem Material und weist einen Hauptabschnitt 200 auf, der im wesentlichen eben ausgebildet ist und der sich im wesentlichen senkrecht zum Endabschnitt 198 erstreckt. Der Hauptabschnitt 200 weist eine erhebliche Breite auf und erstreckt sich im wesentlichen auf einer Seite der Spule 180, und seine Länge parallel zur Achse der Spule 180 ist derart, dass das Jochende 198 in der Nähe eines Axialendes der Spule 180 ist, wobei der Endabschnitt 202 des Polabschnitts axial oberhalb des gegenüberliegenden Endes der Spule 180 ist. Der Kern 206 weist rechtwinkligen Querschnitt auf und erstreckt sich ebenfalls im wesentlichen senkrecht zum Endabschnitt 198 und endet in einer Endfläche 208 oberhalb der Spule. Die Endfläche ist rechtwinklig und in einer Ebene im wesentlichen senkrecht zur Achse der Spule 180 angeordnet. Das Joch 196 wird durch Pressen von Metall oder durch andere Verformungstechniken ausgebildet, und zwar ähnlich wie das Joch 70 bei der Ausführungsform der Fig. 1 bis 10. Das Joch 196 weist ausserdem ein Paar im Abstand angeordneter, paralleler Beine 210, 212 auf, die sich rechtwinklig zum Endabschnitt 198 erstrecken und in Vorsprüngen 214 bzw. 216 enden. Die Beine 210 und 212 übergreifen den Kern 206, und die zueinander parallelen Ebenen, in denen die Beine 210, 212 angeordnet sind, sind im wesentlichen senkrecht zur Ebene des Kernabschnitts 206.

Ein Stützelement 220 aus nichtmagnetischem Material, beispielsweise aus Messing oder als Aluminium, trägt die Spule 180 und das magnetische Joch 196 auf dem Tragteil 164 im Abstand zur Oberfläche 165. Das Stützelement weist einen im wesentlichen rechtwinkligen Basisabschnitt 222 sowie ein Paar Beinabschnitte 224, 226 auf, die sich in der gleichen Richtung von einander gegenüberliegenden Enden des Basisabschnitts 222 und rechtwinklig zu diesem erstrecken. Eine längliche, rechtwinklige Öffnung 228 ist in dem Basisabschnitt 222, und zwar im wesentlichen in dessen Mitte, angeordnet, und ein Paar Öffnungen 230, 232 sind zwischen den Enden der mittigen Öffnung und entsprechenden Enden der Beine 224, 226 vorgesehen, wobei diese Öffnungen vorzugsweise kreisförmig sind, und ein Paar im wesentlichen rechtwinkliger Öffnungen 234, 236 sind an der Verbindung zwischen dem Basisabschnitt 222 und den Beinen 224 bzw. 226 vorgesehen, wobei sich diese Öffnungen entlang dem oberen Abschnitt der Beine gemäss Fig. 13 erstrecken.

Ein Anker 240 ist im Abstand zum Tragteil 164 angeordnet und hat die Form eines im wesentlichen ebenen, plattenförmigen Teils aus ferromagnetischem Material mit einem ersten Abschnitt oder einer Endfahne 242, die mit einem Betätigungselement 244 aus isolierendem Material versehen ist, das an der unteren Fläche der Fahne 242 befestigt und ausreichend lang ist, um beide beweglichen Schaltfahnen wie bei der Ausführungsform der Fig. 1 bis 10 zu betätigen. Das gegenüberliegende Ende des Ankers 240 weist eine glatte, kontinuierlich gebogene oder gekrümmte Kante 246 auf, wobei die Oberfläche 204 des Endabschnitts 202 des Polabschnitts im wesentlichen die gleiche Krümmung wie die Kante 246 aufweist. Wenn das Relais entregt wird, wird der Abschnitt des Ankers 240 in

der Nähe der Kante 246 um einen geringen Betrag von dem Endabschnitt 202 des Polabschnitts getrennt, um einen Luftspalt zu bilden.

Der Anker 240 weist im wesentlichen parallele, einander gegenüberliegende Seitenkanten 248, 250 auf, die seine gegenüberliegenden Seiten miteinander verbinden; eine erste und eine zweite, rechtwinklig geformte Aussparung oder Schlitz 252 und 254 erstrecken sich von den Kanten 248 bzw. 250 nach einwärts. Die zwei Schlitz sind im wesentlichen senkrecht zu den entsprechenden Seitenkanten und ausgerichtet, und die inneren Endflächen oder Kanten der Schlitz sind im wesentlichen parallel und bilden dazwischen einen ausgesparten Bereich des Ankers mit verringerter seitlicher Abmessung. Der Anker weist ausserdem ein Paar relativ schmaler, länglicher Schlitz 256, 258 auf, die sich von den Kanten 248, 250 an Stellen zwischen entsprechenden Aussparungen 252, 254 und der gebogenen Kante 246 nach einwärts erstrecken. Die Schlitz 256, 258 sind im wesentlichen senkrecht zu den Seitenkanten und ausgerichtet und erstrecken sich nach einwärts über einen geringfügig grösseren Abstand als die entsprechenden Aussparungen 252, 254. Durch die Schlitz 256, 258 ist es möglich, dass die Bereiche mit den Aussparungen 252, 254 geringfügig ausserhalb der Ebene des verbleibenden Teils des Ankers ausgebildet sein können, wobei der Zweck hierfür weiter unten näher beschrieben wird. Bei dem dargestellten Relais ist die Ebene der oberen Fläche des Ankers etwa in der Mitte der Dickenabmessung der zwei angehobenen Abschnitte angeordnet. Ein Paar Öffnungen 259, 260 ist nahe der Kante 246 angeordnet, um die heruntergezogenen Abschnitte der Spulenbänder 188, 190 aufzunehmen.

Ein Paar Halteelemente 264 und 266 für den Anker erstrecken sich im Abstand zu der Anordnung des Elektromagneten, insbesondere zu dem Endflansch 184 des Spulenkörpers, und bilden dazwischen einen länglichen, offenen Bereich. Die Halteelemente 264, 266 sind in der Nähe und einwärts von den einander gegenüberliegenden Enden des rechtwinkligen Flansches 184 angeordnet, so dass der längliche, offene Bereich zwischen diesen senkrecht zur Längsachse der Spule 180 und parallel zur länglichen Endfläche 208 des Kerns 206 angeordnet ist. Halteelemente oder Zapfen 264, 266 aus nichtmagnetischem Material sind vorzugsweise an dem Spulenkörper angeformt oder in anderer Weise einstückig mit diesem verbunden. Bei dem dargestellten Relais weist jedes Halteelement einen im wesentlichen kegelförmigen Abschnitt 264a, 266a auf, wobei das Ende mit dem grösseren Durchmesser dem Flansch 184 benachbart ist, und jedes Element endet in einem im wesentlichen kugelförmigen oder im wesentlichen sphärisch ausgebildeten Teil 264b, 266b. Wie in Fig. 15 dargestellt ist, haben die Halteelemente 264, 266 die gleiche Gesamtlänge, und der Durchmesser des kugelförmigen Endabschnitts ist im wesentlichen gleich dem Durchmesser des Basisteils des konischen Abschnitts. Die Zapfen 264 und 266 erstrecken sich durch Öffnungen 230 bzw. 232 in dem Stützelement 220.

Der Abstand zwischen den inneren Endflächen der Nuten 252 und 254 des Ankers ermöglicht die Aufnahme des Ankers 240 in dem länglichen, offenen Bereich zwischen den Halteelementen 264 und 266, und zwar derart, dass die zwei Zapfen 264, 266 einen sattelartigen Bereich für den Ankerabschnitt bilden. Der Anker wird dauernd in den Sattel durch die Wirkung einer Blattfeder 174 gedrückt, wobei die gerundete Verbreiterung die untere Fläche des Ankers 240 in der Nähe der Endfahne 242 berührt. Die obige Anordnung gestattet eine begrenzte Winkelbewegung des Ankers 240 um oder relativ zu dem Bereich zwischen den Zapfen 264, 266 in einer Ebene, die im wesentlichen parallel zur Längsachse der Spule 180 und im wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung des Bereichs zwischen den Zapfen 264, 266 und zu der Endfläche 208 des Kerns ist. Die obere Fläche des Ankers 240 zwischen den herausragenden Flächen-

abschnitten mit den Schlitz 252, 254 berührt die Kante der Endfläche 208 des Kerns, die zur Endfahne 242 des Ankers weist, und der Anker bewegt sich um diese Kante, wenn er gemäss Fig. 14 den Luftspalt schliesst. Die kugelförmigen Enden 264b, 266b der Zapfen haben lediglich einen Punktkontakt mit den Flächen der Ankerschlitz 252, 254, so dass dadurch die mechanische Reibung minimalisiert wird. Die Enden 264b, 266b der Zapfen wirken mit dem Anker 240 analog einer Kugellagerung zusammen. Die Zapfen 264, 266 weisen einen Abstand zu den gegenüberliegenden Enden der Kernoberfläche 208 auf, und die Mitten der kugelförmigen Enden 264b, 266b der Zapfen sind auf einer Linie angeordnet, die mit der Kante der Endfläche 208 des Kerns zusammenfällt, um die der Anker sich bewegt. Bei der Bewegung des Ankers 240 um diese Kante erfolgt diese Bewegung in einer Ebene zwischen den Zapfen 264, 266 und insbesondere in einer Ebene parallel zu den Längsachsen der Zapfen. Die Ankerabschnitte mit den Schlitz 252, 254 sind so ausgebildet, dass sie gegenüber dem übrigen Teil des Ankers versetzt oder geringfügig angehoben sind, so dass die Oberflächen der Schlitz 252, 254 die kugelförmigen Enden 264b, 266b der Zapfen hindurchlassen, während die Kante der Kernoberfläche 208 die Ankerfläche berührt und mit den Mitten der Enden 264b, 266b der Zapfen ausgerichtet ist.

Bei Verwendung von Zapfen 264, 266 aus nichtmagnetischem Material, beispielsweise aus Nylon oder dergleichen, wird eine magnetische Anziehung zwischen dem Anker und den Zapfen verhindert, was andernfalls eine Beeinflussung der gewünschten Ankerbewegung hervorrufen kann. Wenn die Zapfen 264, 266 einstückig mit dem Flansch 184 des Spulenkörpers ausgebildet sind, wird eine Vereinfachung des Zusammenbaus und damit eine Verringerung der Kosten erzielt. Die gesamte Endfläche 208 des Kerns ist eben, so dass die Grösse der Passfläche zwischen dem Anker und dem Kern erhöht wird, so dass die durch die Spule 180 erzeugte magnetische Kraft erhöht wird. Dadurch steht eine erhöhte Kraft zum Betätigen des Relais zur Verfügung, und die Wirksamkeit des Magnetkreises des Relais wird erhöht. Die Mittelpunkte zwischen den Zapfenenden 264b, 266b und dem Anker 240 sind relativ nahe den Seitenkanten 248, 250 des Ankers. Diese Anordnung der Berührungspunkte an der Aussenseite sowie genaue Herstellungstoleranzen verringern ein radiales Spiel des Ankers, so dass die Stabilität und die Zuverlässigkeit beim Betrieb des Relais verbessert werden.

Der Endabschnitt 202 des Polabschnitts bildet eine umgefaltete Jochunterlage mit vergrösserter Oberfläche, die zum Ende des Ankers 240 in der Nähe des gebogenen Endes 246 weist. Insbesondere ist der Endabschnitt 202 etwa rechtwinklig zum Hauptabschnitt 200 angeordnet und erstreckt sich nach aussen von der Spule 180. Die Anordnung des Endabschnitts 202 bietet dem Anker 240 eine Oberfläche, die grösser ist als der Querschnitt des Hauptabschnitts 200. Dies erhöht die Wirksamkeit der Magnetanordnung, so dass eine grössere Kraft zur Betätigung des Relais zur Verfügung steht.

Als alternative Halteelemente für den Anker sind in Fig. 17 zylindrische Zapfen 270, 272 aus nichtmagnetischem Material dargestellt, die am Flansch 184 des Spulenkörpers an der gleichen Stelle wie die Zapfen 262, 264 angeordnet sind. Die zylindrischen Zapfen 270, 272 können aus Nylon oder ähnlichem nichtmagnetischen Material bestehen und weisen eine Berührungslinie mit den entsprechenden Flächen der Ankernuten 252, 254 parallel zu den Längsachsen der Zapfen 270, 272 auf.

Bei einer weiteren Ausführungsform können die Halteelemente für den Anker ein Paar Zapfen aufweisen, die sich von dem Stützelement 220 aus erstrecken. Die Zapfen bestehen aus nichtmagnetischem Material, beispielsweise aus Messing oder Nylon, und sind im Abstand innerhalb der Beine 224, 226 angeordnet und erstrecken sich von der unteren Fläche des

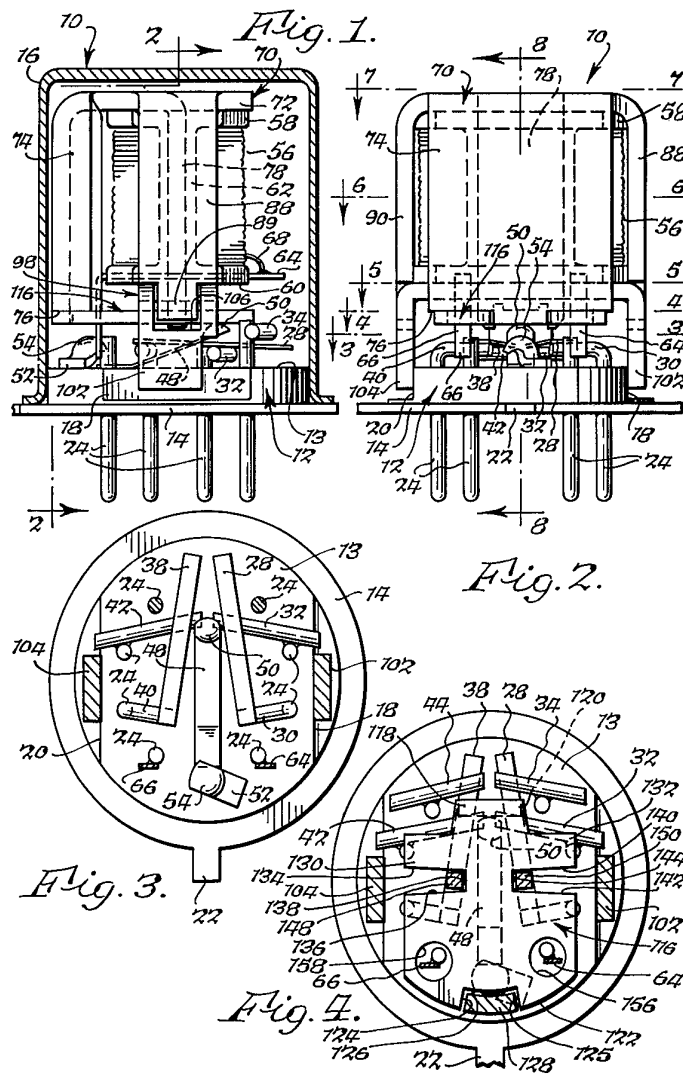
Basisabschnitts 222. Gemäss Fig. 18 weist jeder Zapfen einen zylindrischen Hauptabschnitt 278 auf, der in einer Öffnung in dem Basisabschnitt 222 befestigt ist, sowie einen im wesentlichen kegelstumpfförmigen Mittelabschnitt 278 sowie einen kugelförmigen Endabschnitt 280. Die Zapfen können aus dem gleichen Material bestehen, d. h. aus Messing oder Aluminium, wie die Stützelemente 220, bestehen jedoch vorzugsweise aus Nylon und sind in die Öffnungen in dem Basisabschnitt 222 eingedrückt.

Dieses Relais wird in der gleichen Weise wie die Ausführungsform der Fig. 1 bis 10 zusammengesetzt. Nach dem Zusammenbau der verschiedenen Teile des Tragteils 164 wird die Motoranordnung mit der Spule 180 und dem Joch 196 auf dem Stützelement 220 mit den Zapfen 264 und 266 befestigt, die sich durch Bohrungen 230 bzw. 232 erstrecken. Dann wird diese Anordnung auf dem Tragteil 164 befestigt, indem Beine 224, 226 angeschweisst werden. Der Anker 240 wird in einen Bereich zwischen den inneren Kanten der Nuten 252, 254 innerhalb des sattelartigen Bereichs zwischen den Zapfen 264, 266 eingesetzt und dort durch eine Blattfeder 174 gehalten. Nach dem Zusammenbau der Bauteile wird ein nicht dargestelltes Gehäuse am Tragteil 165 befestigt, um wie ein der Ausführungsform der Fig. 1 bis 10 das Relais abzudichten.

Wenn die Spule 180 nicht erregt ist, berührt die untere Fläche des Ankers 240 in der Nähe der Kante 246 den gekrümmten Bereich des Anschlags 176, und die obere Fläche des Ankers zwischen den Aussparungen 252, 254 berührt die Kante der Kernfläche 208, die zum Ende 242 des Ankers hinweist, wobei der Anker in dieser geneigten Stellung bezüglich der Fläche 165 des Tragteils durch die Feder 174 festgehalten wird, die die untere Fläche des Ankers 240 in der Nähe der Endfahne 242 berührt. Durch Anlegen einer elektrischen Spannung an entsprechenden Anschlüssen 166 und den Spulendrähten an der Spule 180 wird diese erregt, so dass der Anker 240 vom Joch 196 magnetisch angezogen wird und sich in die in Fig. 14 dargestellte Erregungsstellung bewegt. Die Betriebszustände der elektrischen Schaltkreise mit den verschiedenen Relaiskontakten in der entregten und der erregten Stellung des Ankers 240 sind identisch zu denen des in den Fig. 1 bis 10 dargestellten Relais.

Aus der obigen Beschreibung des Aufbaus und der Arbeitsweise der dargestellten Ausführungsformen des erfindungsgemässen Relais wird ersichtlich, dass dieses einen vereinfachten Aufbau aufweist. Das erfindungsgemässe Relais ist billig herzu-

stellen, wobei eine einfache, vertikale Ausrichtung der Relaiskomponenten zum vereinfachten Zusammenbau vorgesehen ist, um die Kosten beim Zusammenbau zu minimalisieren, wobei gleichzeitig die Betriebseigenschaften des Relais verbessert werden. Der Anker ist nicht am magnetischen Joch befestigt, sondern wird in seiner Stellung lediglich durch das Zusammenwirken der im Abstand angeordneten Halteelemente gehalten, die an dem Elektromagneten angeordnet sind und die eine Aussparung in dem Anker übergreifen, wobei der Anker dauernd durch die Rückholfeder vorgespannt wird. Die oben beschriebene Anordnung bildet zusammen mit dem magnetischen Joch eine Einheit einschliesslich des Pols und des Kerns, die gleichzeitig als Stützrahmen für die Spule dient und dadurch den Aufbau und den Zusammenbau des Miniaturrelais vereinfacht. Durch das Bewegen des Ankers um eine Kante des magnetischen Jochs, d. h. um die Kante der Endfläche des Kerns, werden zusätzlich die Luftspalte in dem Magnetkreis verringert, so dass die Verluste in dem elektromagnetischen Schaltkreis beim Erregen des Relais verringert werden. Indem die Halteelemente in Form von Zapfen aus nichtmagnetischem Material mit im wesentlichen kugelförmigen Enden ausgebildet werden, führt dies zu einer Verringerung oder weitgehenden Ausschaltung der mechanischen Reibung und der magnetischen Anziehung in einer unerwünschten Richtung, was zu einem Abbremsen der normalen Ankerbewegung führen könnte. Die Passung mit dem Zapfen und der Nut an den zusammenwirkenden Teilen des Ankers und des Pols erhöht die Gesamtausdehnung oder Länge des magnetischen Luftspalts entlang dem Anker und dem Pol und damit entlang des Gesamtaufbaus. Dies führt zu dem sogenannten Motor-Effekt, wodurch die Anzugskraft des Elektromagneten beim Erregen der Spule erhöht wird. Wenn alternativ der Endabschnitt des Polabschnitts etwa rechtwinklig zum Hauptabschnitt des Polabschnitts angeordnet ist, wird die zum Anker weisende Polfläche erhöht, so dass die Anzugskraft des Elektromagneten erhöht wird. Durch die Verwendung des brückenartigen Stützelements aus nichtmagnetischem Material wird der Verlust des magnetischen Flusses in dem Stützelement verhindert und der magnetische Kreis auf die Spule, das Joch und den Anker begrenzt. Durch die Verwendung der leitfähigen Bänder, die in den isolierenden Endflanschen des Spulenkörpers ausgeformt und durch Bohrungen in dem Anker geführt sind, wird die Herstellung der Spulenverbindung beim Zusammenbau des Relais vereinfacht.



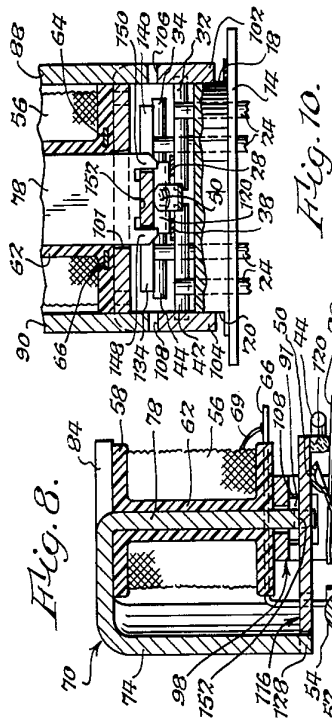


Fig. 10.

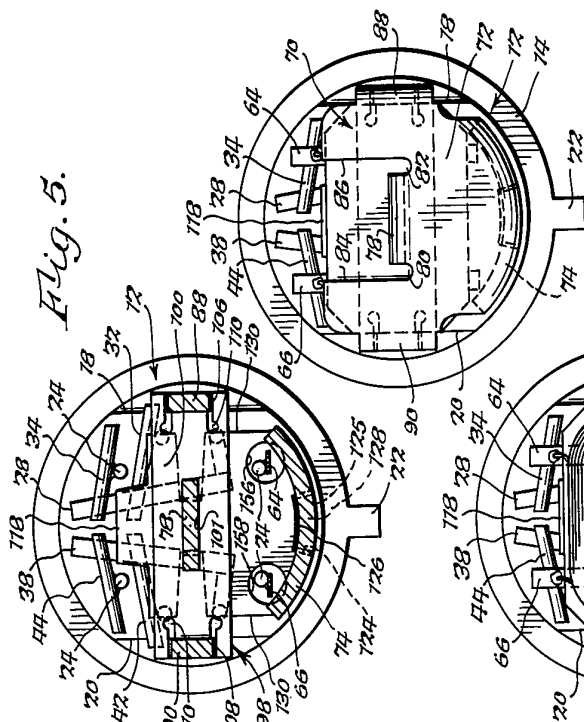
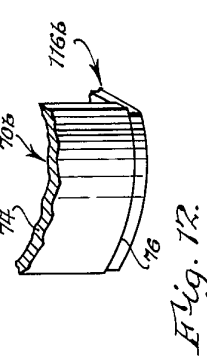
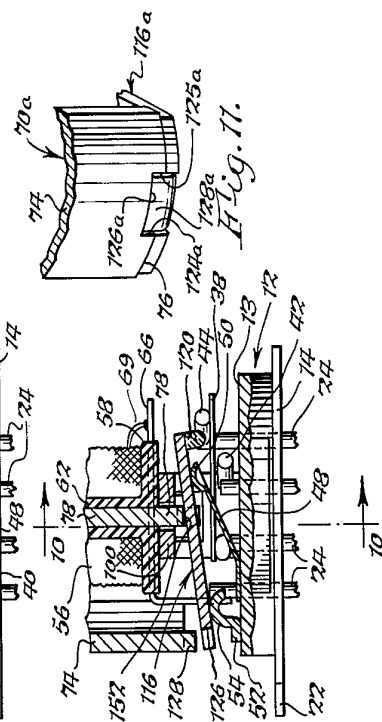


Fig. 7.

