

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82101865.2

51 Int. Cl.³: B 41 J 9/133

22 Anmeldetag: 09.03.82

30 Priorität: 11.04.81 DE 3114834

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.10.82 Patentblatt 82/43

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

71 Anmelder: IBM DEUTSCHLAND GMBH
Pascalstrasse 100
D-7000 Stuttgart 80(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE

71 Anmelder: International Business Machines
Corporation

Armonk, N.Y. 10504(US)

84 Benannte Vertragsstaaten:
FR GB IT

72 Erfinder: Bohg, Armin, Dipl.-Phys.
Mozartstrasse 13
D-7031 Weil im Schönbuch 2(DE)

72 Erfinder: Hartmann, Kurt
Breite Heerstrasse 33
D-7260 Calw/Heumaden(DE)

74 Vertreter: Blutke, Klaus, Dipl.-Ing.
Schönaicher Strasse 220
D-7030 Böblingen(DE)

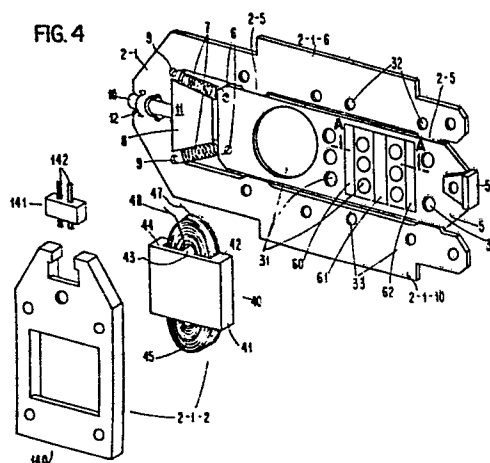
54 Elektromagnetischer Stößelantrieb.

57 Der Elektromagnet besteht aus zwei im wesentlichen symmetrisch aufgebauten, von einer Spule (45, 55) umfaßten magnetisierbaren E-förmigen Jochhälften (41, 51). Die zueinander zugewandten Polenden der Jochhälften (41, 51) bilden drei einander fluchtende Arbeitsspalte (44/54, 43/53, 42/52). Zwischen den Arbeitsspalten ist ein in Richtung der Fluchtlinie der Arbeitsspalte verschiebbarer zungenförmiger Stößel (5) angeordnet. Der Querschnitt des Stößels (5) ist an die Fläche der Arbeitsspalte angepaßt. Der Stößel enthält quaderförmig ausgebildete Ankerstege (60, 61, 62) aus magnetisierbarem Material. Die Ankerstege (60, 61, 62) weisen eine derartige geometrische Ausbildung auf, daß ihr Volumen in der Größenordnung des Arbeitsspaltvolumens liegt. In der Ausgangslage des Stößels (5) befinden sich die Ankerstege im nicht erregten Zustand des Elektromagneten im wesentlichen vor dessen Arbeitsspalte. Sie werden bei Erregung des Elektromagneten in dessen Arbeitsspalte hineingezogen und erfahren dabei eine Beschleunigung.

Die Windungen (45, 55) der die Jochhälften (41, 51) erregenden Spulen (45, 55) verlaufen im wesentlichen zwischen den E-Schenkeln (44/43; 43/41; 54/53; 53/52) der Jochhälften.

Die Ankerstege können durch Querverbindungen gleichen Materials wie sie selbst zu einem zusammenhängenden Stück verbunden sein. Diese Querverbindungen sind jedoch aus Gründen der Wirkungsweise des Antriebs möglichst

nicht in der gleichen Materialstärke wie die Ankerstege selbst bzw. nur als schmale Verbindungsstreifen zwischen den Ankerstegen ausgeführt.



Elektromagnetischer Stößelantrieb

Die Erfindung betrifft einen elektromagnetischen Stößelantrieb, bei dem der Elektromagnet aus zwei symmetrisch aufgebauten, von jeweils einer Spule umfaßten, magnetisierbaren Jochhälften besteht, deren einander zugewandte Polenden einander fluchtende Arbeitsspalte bilden und bei dem zwischen
5 den Arbeitsspalten ein in Richtung der Fluchtlinie der Arbeitsspalte verschiebbarer zungenförmiger Stößel angeordnet ist, welcher Ankerstege aus magnetisierbarem Material aufweist, von denen jeder einem Arbeitsspalt zugeordnet ist
10 und wobei das Volumen der Ankerstege in der Größenordnung des Arbeitsspaltvolumens liegt und die Ankerstege in der Ausgangslage des Stößels im nichterregten Zustand des Elektromagneten sich vor dessen Arbeitsspalten befindet und bei Erregung des Elektromagnets in dessen Arbeitsspalte
15 hineingezogen werden.

Ein derartiger elektromagnetischer Stößelantrieb wie er in der deutschen Patentanmeldung P 29 26 2 76.8 (GE 979 026) beschrieben wurde, ist insbesondere zur Anwendung in Anschlag-
20 druckern geeignet.

In der deutschen Patentanmeldung GE 980 052, welche am gleichen Tage mit der hier vorliegenden Patentanmeldung GE GE 980 048 prioritätbegründend eingereicht wurde, ist eine
25 Bank zur Aufnahme mehrerer Druckstößeinheiten beschrieben.

Diese Druckstößeinheiten bestehen, wie in P 29 26 276.8 beschrieben und dargestellt, aus einem flachen Rahmen 2-1-1 zwischen dessen Schenkeln in einer Aussparung ein zungenförmiger Stößel 5 verläuft (siehe Fig. 1 und Fig. 2 dieser An-
30 meldung GE 980 048). Am Aktionsende dieses Stößels 5 ist ein Druckkopf 5-1 befestigt. Der Druckstößel 5 kann sich in der durch den Pfeil markierten Druckrichtung D (bzw. dazu entgegengesetzt) bewegen. Seine seitliche Bewegung ist durch
GE 980 048 E

die am Rahmen befestigten elektromagnetischen Antriebseinheiten 2-1-2 und 2-1-3 verhindert. Die Anbringung dieser elektromagnetischen Antriebseinheiten am Rahmen kann durch Kleben, Schrauben, Nieten oder andere herkömmliche Methoden
5 erfolgen. Am hinteren Ende des zungenförmigen Stößels 5 sind zwei Bohrungen 6 angebracht; ebenso sind im hinteren Basisteil des u-förmigen Rahmens zwei Bohrungen 9 vorgesehen. Diese Bohrungen 6 und 9 dienen zum Einhängen zweier Zugfedern 7, die den ausgelenkten Druckstößel in seine
10 Ausgangslage zurückbringen. Die Ausgangslage wird durch einen Anschlag 8 gebildet. In der Basis des u-förmigen Rahmens ist in Richtung D ausgerichtet ein Stift 11 befestigt, der als Fortsatz des Anschlags 8 ausgebildet ist. Durch Aktivieren der elektromagnetischen Antriebseinheiten wird
15 der Stößel in Aktionsrichtung D beschleunigt. Nach erfolgtem Anschlag auf die nicht dargestellte Drucktype oder den nicht dargestellten Aufzeichnungsträger wird der Druckstößel durch die Kraft der Federn 7 wieder in seine Ausgangslage zurückgeführt.

20

Das Prinzip des elektromagnetischen Antriebs, welches auch dem hier vorliegenden Anmeldungsgegenstand zugrunde liegt, ist in der deutschen Patentanmeldung P 29 26 276.8 (GE 979 026) beschrieben. Die in dieser Anmeldung beschriebene Ausführungsform der Elektromagnetpaare und die Ausführung der Weicheisenstegstruktur in dem zungenförmigen Stößel weisen
25 jedoch eine Reihe von Nachteilen auf.

Die Nachteile der Elektromagnete liegen in folgendem begründet: Die u-förmigen bzw. die zu Kammgebilden hintereinander geschalteten Magnetjoche tragen die Wicklungen auf ihrem Basisteil. Kammartige Magnetjochanordnungen sind aus der deutschen Patentanmeldung P 30 18 407.7 (GE 980 014) bekannt, wie im Zusammenhang mit Fig. 7 dieser Anmeldung
35 GE 980 048 näher ausgeführt. Dadurch ergibt sich eine

- größere räumliche Ausdehnung der Elektromagneteinheiten in Richtung senkrecht zur Ebene des zungenförmigen Stößels. Dieser Umstand wirkt sich besonders nachteilig für eine erstrebte hohe Teilungsdichte solcher Stößeinheiten in
- 5 einer Bank aus. Des weiteren ist die Aufbringung der Spulen auf die Magnetjoche umständlich und kostenaufwendig, und die außen liegenden Spulenteile führen zu einer unerwünschten magnetischen Wechselwirkung mit den Nachbareinheiten.
- 10 Die im Ausführungsbeispiel nach P 29 26 276.8 angegebene Weicheisenstegstruktur im zungenförmigen Stößel ist ebenfalls mit einer Reihe von Nachteilen behaftet. Diese Nachteile liegen in der Schwierigkeit, solche einzelnen Weicheisenstege einfach unter Einhaltung aller erforderlichen
- 15 Toleranzen in den sonst aus Kunststoff bestehenden zungenförmigen Druckstößelkörper einzubringen.

- Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen elektromagnetischen Stößelantrieb unter Vermeidung vor-
- 20 genannter Nachteile vorzusehen.

- Die Verbesserungen sollen in der räumlichen Ausbildung der Elektromagneteinheiten und der in den zungenförmigen Druckstößelkörper einzusetzenden Stegstrukturen liegen sowie
- 25 in einer verringerten Wechselwirkung benachbarter Elektromagneteinheiten.

- Diese Aufgabe der Erfindung wird in vorteilhafterweise durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 genannten Maßnahmen gelöst.
- 30

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

- 35 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische vereinfachte Darstellung
einer Bank zur Aufnahme mehrerer Druckstößel-
5 einheiten gemäß GE 980 052,
- Fig. 2 eine vereinfachte perspektivische Explosions-
zeichnung einer Druckstößeinheit mit den ihr
zugeordneten beidseits ihres Rahmens angeordneten
10 elektromagnetischen Antriebseinheiten für den
zungenförmigen Stößel,
- Fig. 3 eine schematische vereinfachte Darstellung zum
Prinzip des Druckstößelantriebes gemäß der
15 deutschen Patentanmeldung P 29 26 276.8
(GE 979 026),
- Fig. 4 eine Explosionszeichnung einer Druckstößeinheit
mit zugehörigen elektromagnetischen Antriebsein-
heiten,
20
- Fig. 5 eine Schnittdarstellung durch die Stegstruktur
entlang der Schnittlinie A-A in Fig. 4,
- 25 Fig. 6 ein zungenförmiger Stößel mit einer anderen
Ausführungsform der magnetischen Stege als in
Fig. 4 und Fig. 5,
- Fig. 7 eine schematische perspektivische Prinzipdar-
30 stellung eines Stößelantriebes, bei dem ein
zylinderförmiger Druckstößel in den kreisförmig
ähnlichen Arbeitsspalten zweier gegenüberliegen-
der Jochhälften verläuft.
- 35 In Fig. 3 ist eine schematische perspektivische Darstellung
eines elektromagnetischen Druckstößelantriebes gemäß der
GE 980 048 E

deutschen Patentanmeldung P 29 26 276.8 gezeigt. Zwischen zwei fest angeordneten Statorhälften 25, 22 ist eine in Richtung des Pfeiles D bewegliche Zunge 18 angeordnet. Die Statorhälften 25 und 22 bestehen jeweils aus einem magnetisierbaren Joch 27 bzw. 24, welches von Spulenwindungen 26 bzw. 23 umfaßt ist. Die Statorjoche können z. B. halbkreisförmig, halbellipsenförmig oder auch u-förmig ausgebildet sein. Die Statorjoche 27, 24 in den beiden Statorhälften 25 und 22 sind derart ausgerichtet, daß die jeweils gegenüberliegenden Jochenden fluchten. Bei Erregung der Spulen 26 und 23 verläuft der magnetische Fluß von einem Joch über einen Arbeitsspalt, in welchem ein Ankersteg 20 angeordnet ist, zum Joch der anderen Statorhälfte und von dort aus über einen weiteren Arbeitsspalt zum erstgenannten Joch zurück, so daß der magnetische Kreis aus den beiden Statorjochen und den zwischen den Enden der Statorjoche befindlichen zwei Arbeitsspalten besteht.

Im folgenden soll aus Vereinfachungsgründen bei den einander gegenüberliegenden Statorhälften von einem Statorpaar (anstelle eines Statorhälftenpaares) gesprochen werden.

Der Stromfluß in den Erregerspulen 26 und 23 erfolgt derart, daß die Stromrichtung in den Windungen innerhalb der beiden einander gegenüberliegenden Statorjoche die gleiche und entgegengesetzt zu derjenigen in den Windungen außerhalb der Statorjoche ist. In Fig. 3 sind im vorderen Teil der Darstellung die Windungen schematisch durch einige Drahtschleifen angedeutet, während im hinteren Teil eine entsprechende Schnittdarstellung der Drähte gewählt wurde. Die zwischen den Statorhälften 25 und 22 in Pfeilrichtung D beweglich angeordnete Zunge 18 ist in Richtung des Arbeitsspalt ungleich kleiner ausgedehnt als in ihren anderen beiden Dimensionen. Der Körper der Zunge 18 besteht aus einem leichten, magnetisch nicht leitenden Material 19 und magnetisch leitenden, sog. Ankerstegen 20 und 21. Diese

GE 980 048E

- Ankerstege sind in der Zunge 18 so angeordnet, daß sie bei Erregung der Statorhälften aus einer Ruhe-Ausgangs-Lage in den zwischen den Statorjochen gebildeten Raum hineingezogen und dabei beschleunigt werden. Danach kann die Zunge einer weiteren Bewegung in Pfeilrichtung D folgen. Die Ausbildung der Ankerstege 20 und 21 ist im wesentlichen so gewählt, daß sie mit ihrem Volumen den zwischen den Enden gegenüberliegenden Statorjoch umschriebenen Raum in etwa ausfüllen würden.
- 10 Die durch die Zunge zurückgelegte Wegstrecke von der Ausgangsstellung bis zur Stellung nach Abschluß der Beschleunigungsphase (wenn sich der Ankersteg im Arbeitsspalt befindet) wird als Beschleunigungshub bezeichnet; die Summe aus Beschleunigungshub und der danachfolgenden weiteren Auslenkung der Zunge in Richtung des Pfeiles D als Arbeitshub. Diese Größe ist von konstruktiven Randbedingungen abhängig sowie von den zur Lagerung der Zunge bzw. zur Rückführung der Zunge in seine Ausgangsstellung vorgesehenen Mitteln. Als solche Mittel können an sich bekannte Rückstellfedern (nicht dargestellt) verwendet werden: z. B. zwei Blattfedern, wie in der DAS 12 37 816 beschrieben: eine Feder im Zusammenwirken mit einer Gleitlagerung der Zunge oder eine Rückholfeder im Zusammenwirken mit einer schwenkbar um eine Achse bewegbaren Zunge. Auch eine elektromagnetisch bedingte Rückführung ist möglich.

Aus der Darstellung in Fig. 3 ist ersichtlich, daß die Spulenwindungen um die Basis der u-förmigen Jochhälften verlaufen. Mit anderen Worten, die Windungen sind innerhalb und außerhalb des Jochpaares angeordnet sind. Der Aufwand zur Anbringung solcher Wicklungen sowie der damit verbundene Raumbedarf sind relativ hoch. Zur Vermeidung dieser Nachteile macht deshalb der Gegenstand der vorliegenden Anmeldung insbesondere von einer erfindungsgemäßen Ausbildung der Jochhälften im Zusammenhang mit der Anbringung der Wicklungen Gebrauch.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß die in der deutschen Patentanmeldung P 30 18 407.7 (GE 980 014) gemäß der Darstellung nach Fig. 7 u-förmigen Jochhälften auch hintereinander geschaltet sein können, wobei jedoch die
5 Erregerwicklung auch dort wiederum nur deren Basis umfaßt.

Ein in der deutschen Patentanmeldung P 30 18 407.7 (GE 980 014) beschriebener Elektromagnet mit Arbeitsspalt, in den bei Erregung des Elektromagneten ein verschiebbares weich-
10 magnetisches Material enthaltende Element hineingezogen wird, ist dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromagnet (95) aus zwei magnetisierbaren Jochhälften (96, 97, 99; 108, 109, 98) besteht, von denen mindestens eine von einer Spule (100) umfaßt ist, daß die einander zugewandten im wesentlichen
15 halbkreisförmig ausgesparten Polenden der Jochhälften miteinander fluchtende im wesentlichen kreisförmige Arbeitsspalte (101, 102) bilden, daß zwischen den Polenden der Jochhälften ein in Richtung der Fluchtlinie der Arbeitsspalte verschiebbarer Stößel (91) mit einem an die Fläche der
20 Arbeitsspalte angepaßten Querschnitt angeordnet ist, daß der Stößel (91) zwei Ankerscheiben (92, 93) aus magnetisierbarem Material und ein zwischen diesen Ankerscheiben (92, 93) angeordnetes Distanzelement (94) aus überwiegend nicht magnetisierbarem Material aufweist, daß jedem Arbeitsspalt
25 (101, 102) eine Ankerscheibe (92, 93) zugeordnet ist, daß die Ankerscheiben (92, 93) eine derartige geometrische Ausbildung aufweisen, daß ihre Volumen in der Größenordnung des Raumes zwischen den einander zugewandten Polenden der Jochhälften liegt, und daß sich die Ankerscheiben (92, 93)
30 in der Ausgangslage des Stößels (91) im nichterregten Zustand des Elektromagneten vor dessen Arbeitsspalten (101, 102) befinden und bei Erregung des Elektromagneten in diese Arbeitsspalte hineingezogen werden.

In Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht einer Bank zur Aufnahme mehrerer Druckstößeinheiten gezeigt. Die Druckstößeinheiten, von denen aus Vereinfachungsgründen nur vier Stück (ohne die Druckstößel) dargestellt sind, sind mit 2-1, 2-2, 2-3 und 2-4 bezeichnet. Die Rahmen dieser Druckstößeinheiten tragen die Bezugszeichen 2-1-1, 2-2-1, 2-3-1 und 2-4-1. Zu jeder Druckstößeinheit gehört ein Paar elektromagnetischer Antriebseinheiten für den Druckstößel. Die elektromagnetischen Antriebseinheiten für die Druckstößeinheit 2-1 sind mit 2-1-2 und 2-1-3 bezeichnet und beidseits des Rahmens 2-1-1 in zueinander ausgerichteter Form angeordnet.

Elektromagnetische Antriebseinheiten, wie sie für die hier beschriebene Bank Verwendung finden könne, sind in der deutschen Patentanmeldung P 29 26 276.8 beschrieben.

Aus der Darstellung in Fig. 1 ist ersichtlich, wie die einzelnen Druckstößeinheiten in der Druckhammerbank Aufnahme finden. Die Druckhammerbank besteht aus einem unteren Teil 1-1 und einem oberen kammartigen Teil 1-2. Im folgenden wird der untere Teil 1-1 als Basisteil und der obere Teil 1-2 als Kammteil bezeichnet. Das Basisteil ist aus zwei parallel zueinander verlaufenden Schienen 1-1-1, 1-1-2 und einem zwischen diesen beiden liegenden mit Schlitten 4 versehenen Teil 1-1-3 zusammengesetzt. Die Schlitten verlaufen parallel zueinander und sind durch die Schienen 1-1-1 und 1-1-2 in ihrer Längsausdehnung begrenzt. Sie dienen der Aufnahme jeweils eines unteren Ansatzstückes (siehe Fig. 2 und Fig. 4) der Druckstößelrahmen.

Das Kammteil 1-2 der Bank besteht aus einem abgeschrägten (1-2-1) Teil, welches an seiner durch die Schräge verjüngten Seite kammartige Einschnitte 3 aufweist. Diese kammartigen Einschnitte 3 sind auf die Schlitten 4 im Basisteil 1-1 ausgerichtet. Jeder dieser kammartigen Einschnitte 3 um-

GE 980 048 E

faßt einen Teil des oberen Randes der Rahmen der einzelnen Druckstößeinheiten. Somit sind die einzelnen Druckstößeleinheiten in ihrer Lage fixiert. Ein seitliches Ausweichen wird durch die Schlitzte 4 bzw. die kammartigen Einschnitte 3
5 verhindert; ein vertikales Ausweichen ist durch die Lage der Druckstößeinheiten zwischen dem Basisteil 1-1 und dem Kammteil 1-2 nicht möglich, während ein Ausweichen in Aktionsrichtung des Druckstößels (nicht dargestellt) parallel zur Verlaufsrichtung der Schlitzte 4 bzw. entgegengesetzt dazu
10 durch entsprechende Aufnahme des unteren Rahmenansatzes (2-1-7; 14) in die Schlitzte 4 verhindert oder in gewünschter Weise beeinflußt werden kann. Letzteres ist besonders für jene Fälle wichtig, in denen man einen abgefederten Rückstoß des Stößels auf die Druckhammerbank bewirken möchte.
15 Nähere Angaben hierzu werden im Zusammenhang mit Fig. 2 gemacht.

Es wurde bereits erwähnt, daß beidseits des Rahmens, z. B. 2-1-1 der Druckstößeinheit 2-1, eine elektromagnetische
20 Antriebseinheit 2-1-2 und 2-1-3 in zueinander ausgerichteter Form angeordnet ist. Zur Erreichung einer engen Packungsdichte der Druckstößel in der Bank sind für nebeneinanderliegende Druckstößeinheiten die elektromagnetischen Antriebseinheiten paarweise versetzt, so daß der Abstand zweier
25 nebeneinanderliegender Rahmen von der Stärke einer elektromagnetischen Antriebseinheit bestimmt wird. Wie aus der Darstellung in Fig. 1 zu ersehen ist, sind die elektromagnetischen Antriebseinheiten 2-1-2/2-1-3 der Druckstößeinheiten 2-1 gegenüber den elektromagnetischen Antriebseinheiten 2-2-2/2-2-3 der Druckstößeinheit 2-2 entsprechend
30 versetzt.

Aus Gründen der Übersicht sind die elektromagnetischen Antriebseinheiten für die Druckstößeinheit 2-3 nicht in
35 Fig. 1 dargestellt.

Die Darstellungen in Fig. 1 und Fig. 2 entstammen der deutschen Patentanmeldung GE 980 052, die am gleichen Tage wie die hier vorliegende deutsche Patentanmeldung GE 980 048 eingereicht wurde.

5

Während sich die Anmeldung GE 980 052 auf eine Bank zur Aufnahme von Druckstößeinheiten bezieht, werden in der hier vorliegenden Anmeldung GE 980 048 die Besonderheiten in der Ausbildung der elektromagnetischen Antriebseinheiten für die Druckstößeinheiten beschrieben. Einzelheiten dazu sind in den Fign. 4, 5 und 6 wiedergegeben.

10

In Fig. 4 ist eine Explosionszeichnung einer Druckstößeinheit mit zugehörigen elektromagnetischen Antriebseinheiten dargestellt. Viele Teile der Fig. 4 entsprechen den Teilen mit den gleichen Bezugszeichen in den Fign. 1 und 2. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird auf sie bei Erläuterung von Fig. 4 nicht oder nur kurz eingegangen.

15

Der zungenförmige Stößel 5, dessen Grundkörper aus Kunststoff besteht, ist an verschiedenen Stellen aus Gewichtsgründen mit Bohrungen 31 versehen. Die für die Wirksamkeit des elektromagnetischen Antriebes erforderlichen Weicheisenstege sind mit 60, 61 und 62 dargestellt. Die elektromagnetischen Antriebseinheiten 2-1-2 und 2-1-3, die beidseits des Rahmens 2-1 in einander ausgerichteter Form befestigt sind, enthalten jeweils ein Magnetjoch 41 (51) und eine zugehörige Erregerspule 45 (55). Die Magnetjochspulenkombinationen sind mit 40 und 50 gekennzeichnet. Jede dieser Kombination wird von einem Gehäuse 140, 150 aufgenommen mit einem entsprechenden Steckeranschluß 141, 151 mit den Kontakten 142, 152 für die Erregerspulen 45 und 55. Diese Gehäuse sind mittels nicht dargestellter Schrauben oder anderer geeigneter Befestigungsmittel mit dem Rahmen verbunden. Entsprechende Befestigungslöcher sind im Gehäuse 150 mit 32-1 und 33-1 und im Rahmen 2-1 mit 32 und 33 bezeichnet. Die aus Über-

20

25

30

35

sichtsgründen nicht dargestellten Befestigungselemente sorgen für eine exakte Positionierung der elektromagnetischen Antriebseinheiten, insbesondere der Arbeitsspalte in Bezug auf die Weicheisenstege 6, 19, 20 in dem zungenförmigen Stößel 5.

- 5 Wie im Zusammenhang mit der Patentanmeldung P 29 26 276.8 erwähnt, muß ein magnetisierbarer Steg im nicht erregten Zustand der Elektromagnete vor einem Arbeitsspalt stehen.

- 10 Im vorliegenden Fall haben die Magnetjochs 41 und 51 einen E-förmigen Querschnitt. Die gegenüberliegenden E-förmigen Magnetjochs 51 und 41 sind so aufeinander ausgerichtet, daß durch ihre Schenkelenden 52, 53, 54 und 42, 43, 44 insgesamt 3 Arbeitsspalte gebildet werden: Der erste Arbeitsspalt liegt zwischen den Schenkelenden 52 und 42, der zweite
15 zwischen den Schenkelenden 53 und 43 und der dritte zwischen den Schenkelenden 54 und 44. Jedem dieser Arbeitsspalte ist einer der drei magnetisierbaren Stege 62, 61 und 60 zugeordnet. Die Erregerwicklung für jedes Magnetjoch verläuft, wie in Fig. 4 dargestellt, um den mittleren E-Schenkel so,
20 daß die Erregerspule separat als flache Aufsteckspule für den mittleren E-Schenkel gefertigt werden kann, wobei die parallel verlaufenden Wicklungsstränge in die durch die E-Schenkel gebildeten Zwischenräume passen müssen.

- 25 Diese spezielle Ausgestaltung der Magnetjoch-Erregerspulen ist äußerst kostengünstig und raumsparend. Die Spulenausdehnung reicht nicht in Richtung senkrecht zur Stößelebene über das Magnetjoch hinaus. Dieser Umstand ist besonders für eine hohe Packungsdichte bei geringer magnetischer Wechselwirkung der Druckstößeinheiten in Bänken beachtenswert.
30 Außerdem läßt die Flachspule und das E-förmige Magnetjoch eine einfache und kostengünstige Herstellung der Einzelteile und ein problemloses Zusammensetzen beider Teile zu. Die Magnetjochspulenkombination 50 wird in eine entsprechende
35 Aussparung 34 des Gehäuses 150 eingefügt und dort mit dem Gehäuse mit Kunststoff vergossen. Analoges gilt für die Magnet-

jochspulenkombination 40 und das Gehäuse 140. Es sei an dieser Stelle ausdrücklich betont, daß für eine exakte Arbeitsweise des Druckstößelantriebes insbesondere eine möglichst toleranzfreie Zuordnung der Weicheisenstege im Druckstößel 5 zu den entsprechenden Arbeitsspalten der Elektromagnete erfolgen soll. Hierdurch ergeben sich auch Forderungen für ein möglichst problemloses Einfügen der magnetisierbaren Stege in den Kunststoffgrundkörper des Stößels 5.

10

Es kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, daß sich diese Stege relativ einfach in den Kunststoffkörper einfügen und mit ihm vergießen lassen. Problematischer hingegen ist im wesentlichen eine exakte Anordnung der Stege zueinander. Aus diesem Grunde sollen die Stege nicht einzeln in den Stößel eingefügt werden, sondern als ein zusammenhängendes gemeinsames Teil. Für die Struktur eines solchen Teiles gibt es verschiedene Alternativen, wie z. B. in den Fign. 5 und 6 dargestellt.

20

In Fig. 5 ist eine Struktur gezeigt, bei der die magnetisierbaren Stege 60, 61 und 62 durchgehend mit gleichem magnetisierbarem Material dünnerer Stärke verbunden sind. So hängen die Stege 60 und 61 über die Verbindung 63 und die Stege 61 und 62 über die Verbindung 64 zusammen. Solche Verbindungen 63, 64 zwischen den Stegen sind für eine optimale Wirkungsweise des Antriebs unerwünscht. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß bei entsprechend dünner Stärke dieser Verbindungen deren nachteiliger Einfluß auf den Wirkungsgrad nur gering ist und daß dieser Einfluß praktisch gesehen ohne weiteres in Kauf genommen werden kann. Dadurch ist es möglich, die Stegstruktur als zusammenhängendes Teil herzustellen und eine einfache Einbettung dieses Teiles in den zungenförmigen Stößel 5 zu bewirken. Hierbei hat man nur die maßgerechte Einpassung dieses einen Teiles in den Stößel 5 zu berücksichtigen (und nicht die dreier Einzelstege). Nach dem Ein-

35

fügen dieses Teiles in eine entsprechende Aussparung des Stößels erfolgt ein Vergießen mit Kunststoff, wobei auch die bisher leeren Aussparungen (64, 65) des Teiles bis zur Stößelebene mit Kunststoff ausgegossen werden.

5

In Fig. 6 ist eine andere Stegstruktur gezeigt. Der Stößel selbst ist mit 70, der Stößelkopf wieder mit 5-1 bezeichnet. Die Löcher zur Aufnahme der nicht dargestellten Zugfedern (s. Fig. 4) haben das Bezugszeichen 6 und jene materialeinsparenden Bohrungen haben wie auch in Fig. 4 das Bezugs-

10 zeichen 31.

Die Stegstruktur 71 selbst hat die Form eines längs- und quergeteilten rechteckigen Rahmens mit vier Öffnungen 72.

15

Die für den Stößelantrieb wesentlichen Rahmenteile sind die Stege 73, 74 und 75. Die Stege 73 und 74 sind durch die dazu querliegenden Rahmenteile 76, 77 und 78 aus gleichem Material wie das Stegmaterial verbunden; ebenso sind die Stege 74 und 75 durch die dazu querliegenden Rahmenteile

20 (gleichen Materials) 79, 80 und 81 verbunden. Die querliegenden Rahmenteile sind schmaler und dünner als die Stege selbst - die Rahmenöffnungen werden bis zur Stößelebene mit Kunststoff vergossen.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Elektromagnetischer Stößelantrieb, bei dem der Elektromagnet aus zwei im wesentlichen symmetrisch aufgebauten, von jeweils einer Spule umfaßten, magnetisierbaren Jochhälften besteht, deren einander zugewandte Polenden
5 einander fluchtende Arbeitsspalte bilden und bei dem zwischen den Arbeitsspalten ein in Richtung der Fluchtlinie der Arbeitsspalte verschiebbarer zungenförmiger Stößel angeordnet ist, welcher Ankerstege aus magnetisierbarem Material aufweist, von denen jeder einem Arbeitsspalt zugeordnet ist und wobei das Volumen der
10 Ankerstege in der Größenordnung des Arbeitsspaltvolumens liegt und die Ankerstege in der Ausgangslage des Stößels im nicht erregten Zustand des Elektromagneten sich vor dessen Arbeitsspalten befinden und
15 bei Erregung des Elektromagneten in dessen Arbeitsspalte hineingezogen werden,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Jochhälften (41, 51) senkrecht zur Stößelebene einen E-förmigen Querschnitt aufweisen und die Windungen (45, 55) der die Jochhälften (41, 51) erregenden
20 Spulen (45, 55; 54, 53; 53, 52) im wesentlichen zwischen den E-Schenkeln (44, 43; 43, 41) verlaufen.
2. Elektromagnetischer Stößelantrieb, bei dem der Elektromagnet aus zwei im wesentlichen symmetrisch aufgebauten, von jeweils einer Spule umfaßten, magnetisierbaren Jochhälften besteht, deren einander zugewandte Polenden
25 einander fluchtende Arbeitsspalte bilden und bei dem zwischen den Arbeitsspalten ein in Richtung der Fluchtlinie der Arbeitsspalte verschiebbarer zungenförmiger Stößel angeordnet ist, welcher Ankerstege aus magnetisierbarem Material aufweist, von denen jeder einem Arbeitsspalt zugeordnet ist und wobei das Volumen der
30 Ankerstege in der Größenordnung des Arbeitsspaltvolumens

mens liegt und die Ankerstege in der Ausgangslage
des Stößels im nicht erregten Zustand des Elektro-
magneten sich vor dessen Arbeitsspalten befinden und
bei Erregung des Elektromagneten in dessen Arbeits-
5 spalte hineingezogen werden,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Ankerstege (60, 61, 62, 73, 74, 75) durch
Brücken (63, 64, 76, 77, 78, 79, 80, 81) gleichen
magnetisierbaren Materials, aus dem sie selbst be-
10 stehen, miteinander verbunden sind und ein zusammen-
hängendes Teil bilden.

3. Anordnung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,

15 daß die Brücken (63, 64, 76, 78, 79, 81) nicht so breit
sind wie die Ankerstege (60, 61, 62, 73, 74, 75) in
Richtung der aufeinander ausgerichteten Polenden der
Jochhälften.

20 4. Anordnung nach den Ansprüchen 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Brücken (76, 77, 78, 79, 80, 81) schmale Ver-
bindungsstreifen zwischen den Ankerstegen (73, 74, 75)
sind.

25 5. Anordnung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Brücken (76, 77, 78, 79, 80, 81) und Ankerstege
(73, 74, 75) eine quadrantenähnliche Rahmenstruktur
30 haben.

FIG. 1

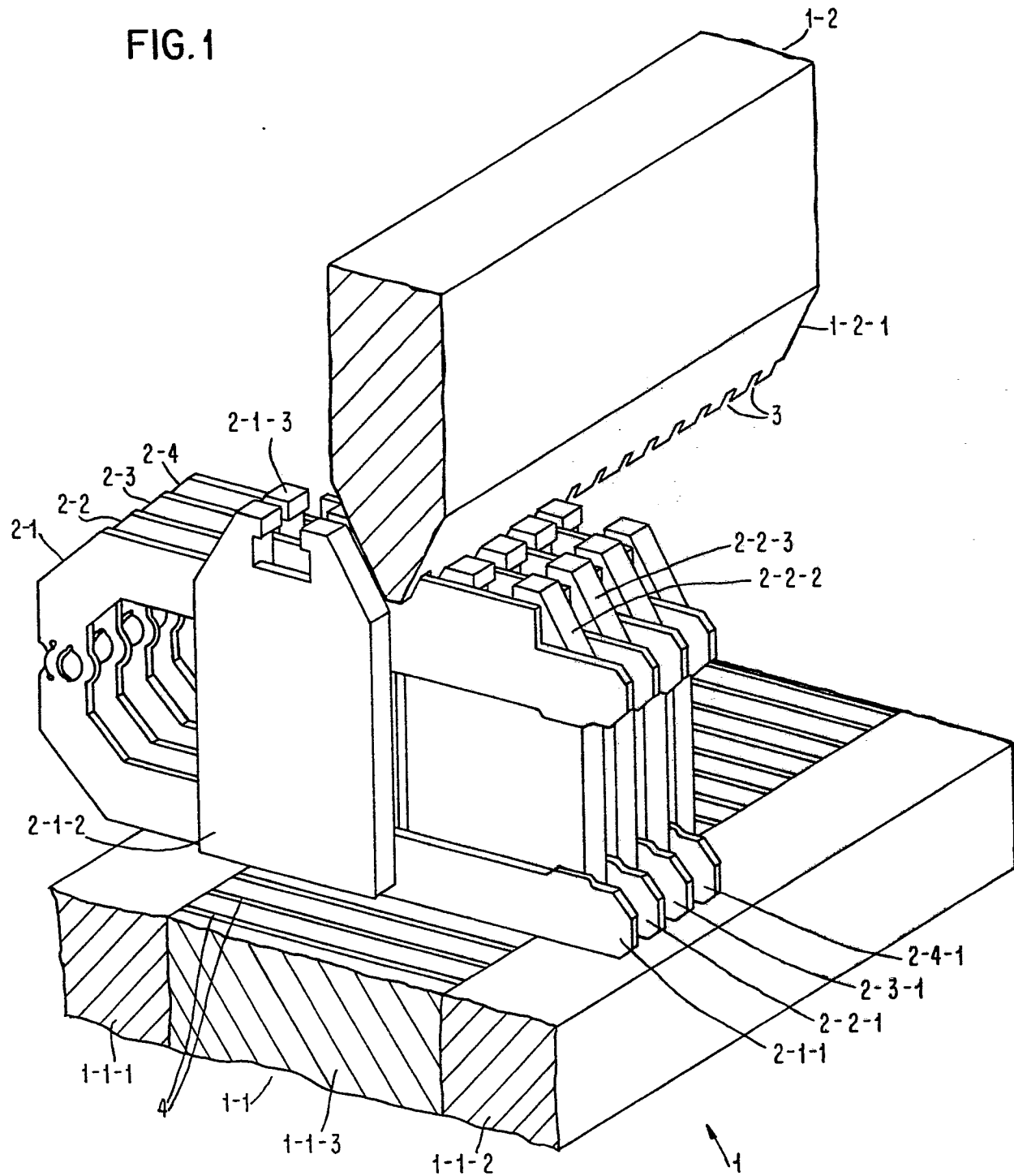


FIG. 2

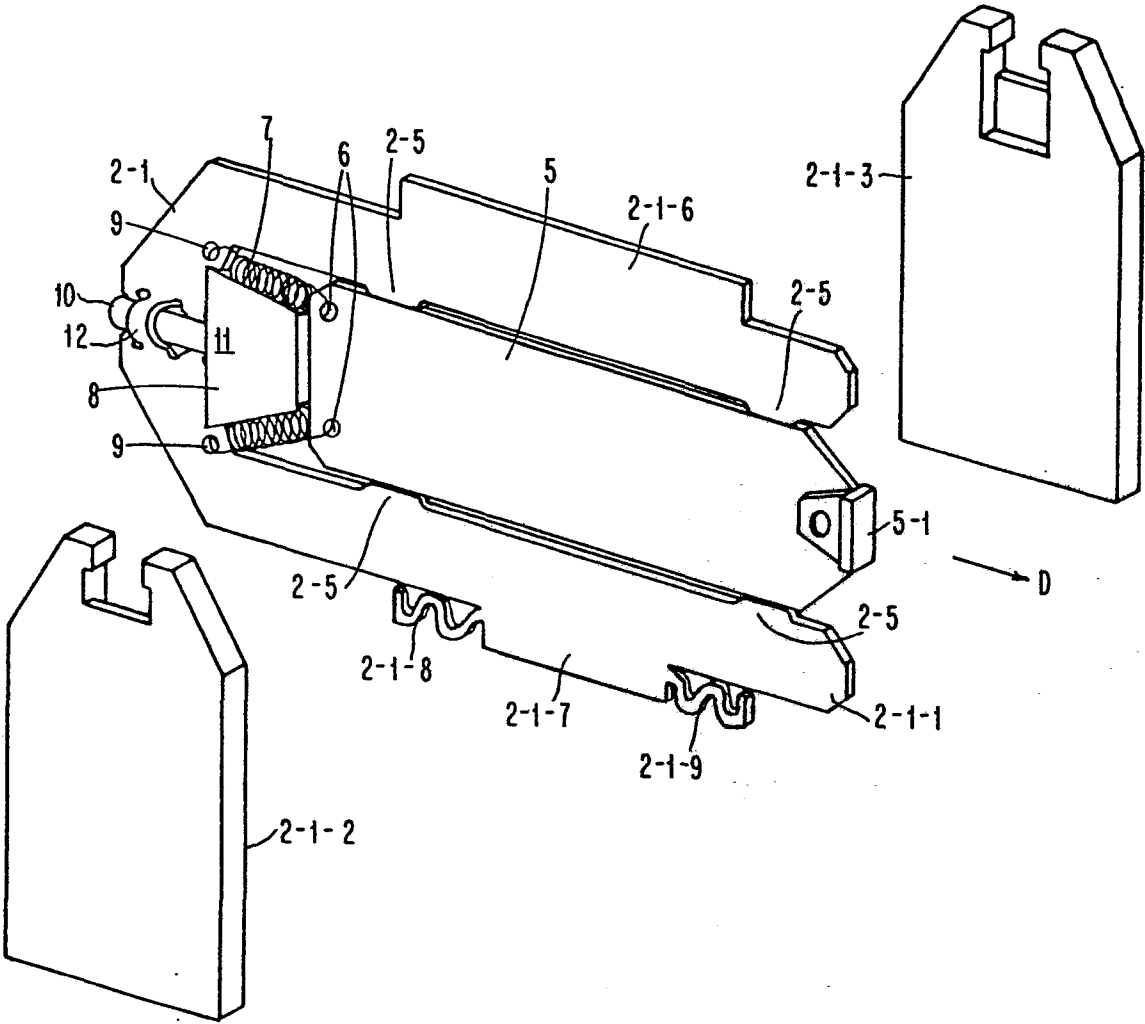
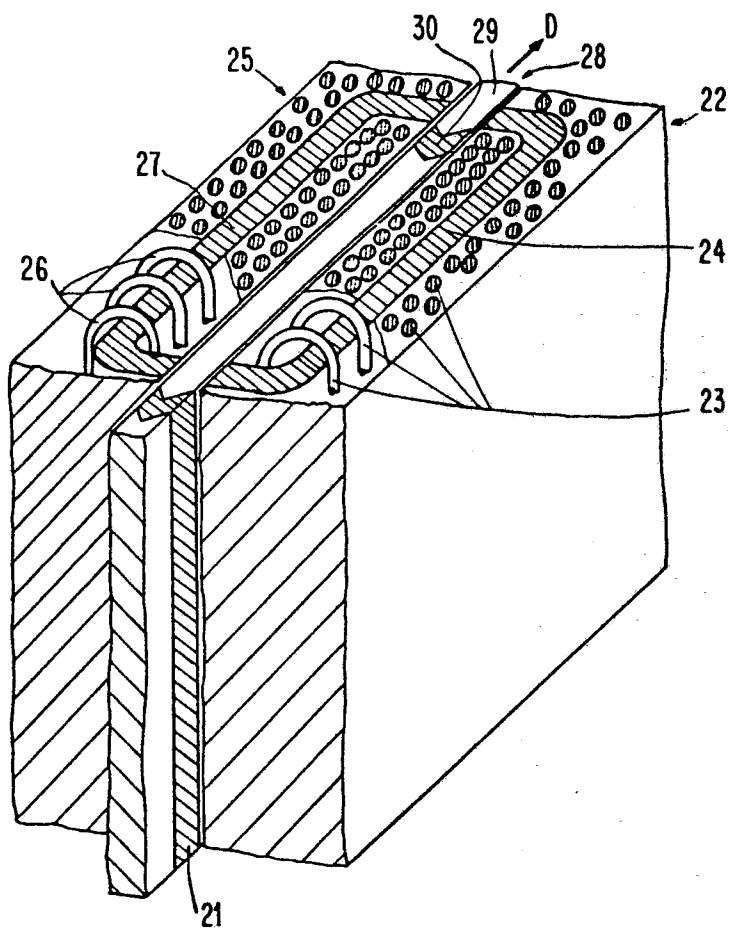


FIG. 3



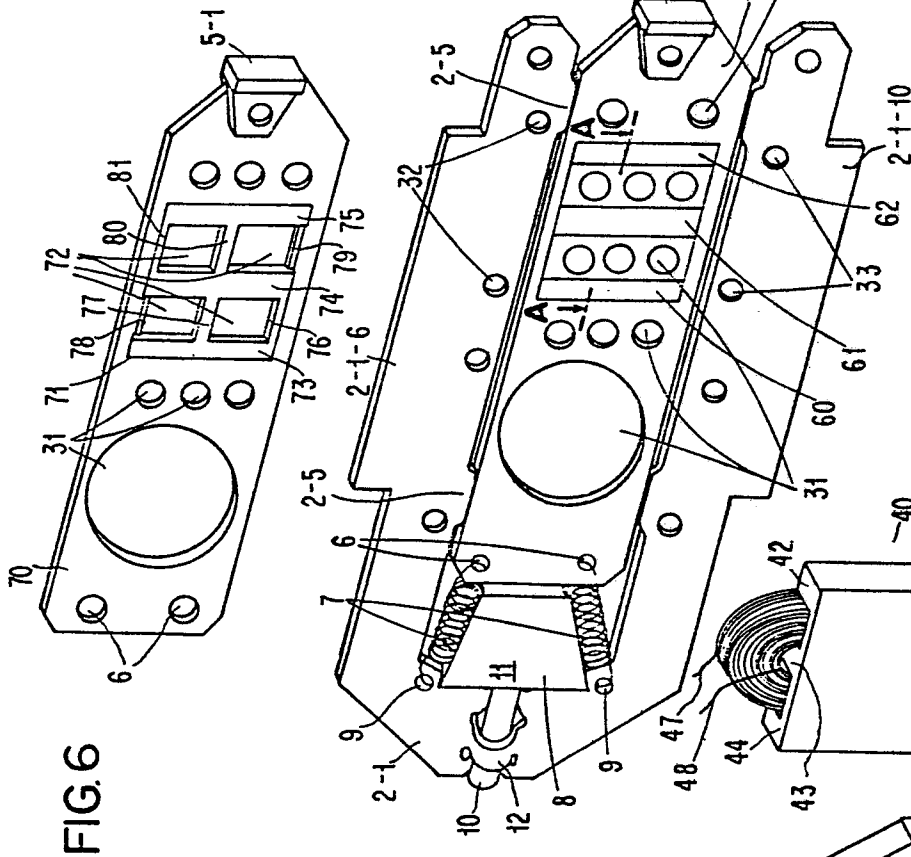
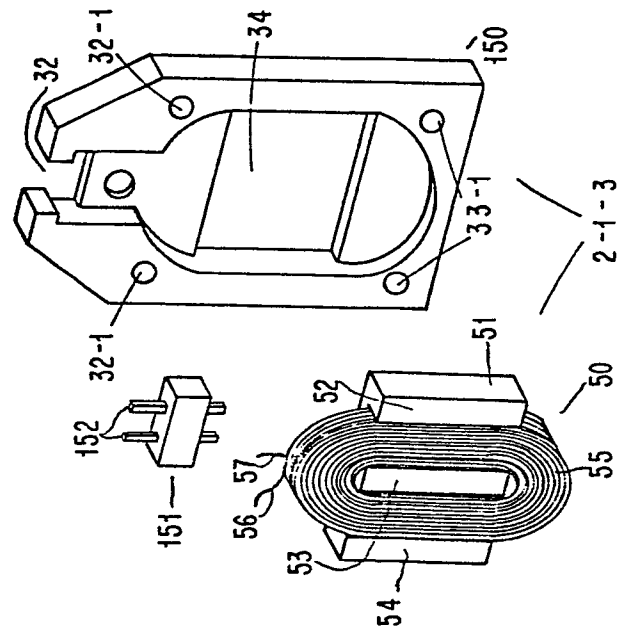


FIG. 5

SCHNITT A-A

FIG. 6

FIG. 4

