



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


Anmeldenummer: 81106536.6


Int. Cl.³: B 41 J 3/10
B 41 J 9/24


Anmeldetag: 22.08.81


Priorität: 11.09.80 US 186134


Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.03.82 Patentblatt 82/12


Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI NL SE


Anmelder: Mannesmann Tally Corporation
8301 South 180th Street
Kent Washington 98031(US)

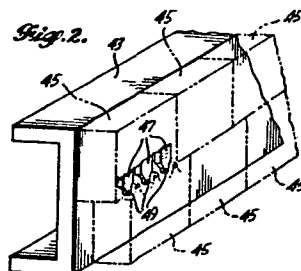

Erfinder: Bringham, Edward D.
10615 2nd S.
Seattle, WA 98168(US)


Vertreter: Flaig, Siegfried
Mannesmann AG Mannesmannufer 2
D-4000 Düsseldorf(DE)


Punktdruckvorrichtung, insbesondere für Matrix-Zeilendrucker.


 Bei einer Punktdruckvorrichtung, insbesondere für Matrix-Zeilendrucker, zum Schreiben aus Punktmustern gebildeter Zeichen bzw. Zeichnungen auf einem senkrecht zur Zeilenrichtung bewegbaren Aufzeichnungsträger mit einer auf einer Druckzeile horizontal hin- und herbewegbaren Schlittenbewegungsvorrichtung (33), die einen länglichen Wagen, Schlitten (43) oder dergleichen aufweist, auf denen in Zeilenrichtung nebeneinanderliegende Druckhämmer (47) angeordnet sind, werden die Übersicht, die Handhabung beim Montieren, das Austauschen wegen Verschleißes, das Einstellen und die gesamte Konstruktion dadurch vereinfacht, daß die Druckhämmer (47) innerhalb von Druckhammermoduln (45) angeordnet sind und daß jeweils eine Gruppe von mehreren Druckhämmer (47) gebildet ist, die zusammen wiederum eine Hammerbaugruppe (53) mit einem separaten Magnetflußkreis innerhalb des Druckhammermoduls (45) bilden. Jeder Druckhammermodul (45) umfaßt mehrere aus einem federnden, ferromagnetischen Material hergestellte freitragende Druckhämmer (47). Jeder Druckhammer (47) umfaßt auf einer Seite seines freitragenden äußeren Endes eine Druckspitze (49) und ist so ausgelegt, daß bei Betätigung ein Druckpunkt auf dem Aufzeichnungsträger abgedruckt wird. Die Druckhammermoduln (45) sind auf einander gegenüberliegenden Seiten des Schlittens (43) montiert und so angeordnet, daß die Druckhämmer (47) nebeneinander montierter Druckhammermoduln (45) in der Art einer Verzahnung angeordnet sind, wobei sämtliche

Druckspitzen (49) auf einer Drucklinie (P) liegen. Weiterhin bildet jeder Druckhammer (47) einen Teil eines Magnetkreises, der einen Dauermagneten (51), einen Ständer (57) und Feldlinienwege zwischen dem Dauermagneten (51) und dem Ständer (57) umfaßt. Der Ständer (57) trägt eine Elektromagnetspule (59) und ist nahe dem freitragenden Ende des Druckhammers (47) auf der der Druckspitze (49) abgewandten Seite angeordnet. Solange kein Strom durch die Elektromagnetspule (59) fließt, wird der Druckhammer (47) durch das von dem Dauermagneten (51) erzeugte Magnetfeld angezogen und gespannt. Die gespannten Druckhämmer (47) werden zur Erzeugung von Druckpunkten durch selektive Erregung der Elektromagnetspulen (59) selektiv freigegeben. Die selektive Erregung bewirkt, daß die Elektromagnetspulen (59) ein Magnetfeld erzeugen, das der durch den Dauermagneten (51) erzeugten magnetischen Anziehungskraft des Ständers (57) entgegenwirkt.



Die Erfindung betrifft eine Punktdruckvorrichtung, insbesondere für Matrix-Zeilendrucker zum Schreiben aus Punktmustern gebildeter Zeichen bzw. Zeichnungen auf einem senkrecht zur Zeilenrichtung bewegbaren Aufzeichnungsträger mit einer auf einer Druckzeile horizontal hin- und herbewegbaren Pendeleinrichtung, die einen länglichen Wagen, Schlitten oder dergleichen aufweist, auf denen in Zeilenrichtung nebeneinanderliegende Druckhämmer angeordnet sind.

Allgemein kann man Matrix-Drucker in zwei Druckertypen einteilen - Zeilendrucker und Seriendrucker. Beide Druckertypen erzeugen Bilder (Zeichen oder Zeichnungen) durch selektives Drucken einer Punktreihe in einer X-Y-Matrix. Ein Serienmatrixdrucker enthält einen Druckkopf, der entweder kontinuierlich oder schrittweise über einen streifenförmigen Aufzeichnungsträger hin- und herbewegt wird. Der Kopf enthält eine Spalte mit Punktdruckelementen. Da jede Spaltenposition einer Zeichenposition während des Druckens überstrichen wird, wird die erforderliche Anzahl Punktdruckelemente zur Erzeugung von Druckpunkten betätigt. Eine Reihe so erzeugter Punktspalten bildet das gewünschte Zeichen. Im Gegensatz hierzu enthalten Zeilendrucker Druckvorrichtungen, in denen im wesentlichen gleichzeitig Punktzeilen erzeugt werden, während das Papier schrittweise durch den Drucker bewegt wird. Eine Serie Punktzeilen erzeugt ein Bild, d. h. eine Zeile Zeichen oder eine Zeichnung. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere Matrix-Zeilendrucker.

Es sind verschiedene Arten Punktdruckvorrichtungen zur Verwendung in Matrix-Zeilendruckern vorgeschlagen worden.

In einer derartigen bekannten Punktdruckvorrichtung ist ein Druckkamm, der eine Vielzahl freitragender, aus einem federnden ferromagnetischen Material hergestellte Druckhämmer enthält, auf einem Schlitten montiert. Der Schlitten bewegt den Druckkamm vor einer Vielzahl Elektromagnete hin und her, die so angeordnet sind, daß sie die Hämmer selektiv betätigen können. Die Hammerbetätigung erfolgt durch Erregung der Elektromagnete, so daß sie

.....

die freien Enden der Hämmer aus der Ebene des Druckkamms ziehen und eine nachfolgende Freigabe der so gespannten Hämmer durch Trennen der erregten Elektromagnete von der Stromquelle bewirken. Die freigegebenen Hämmer fliegen durch die Ebene des Druckkamms nach vorn und erzeugen einen Punkt auf dem Papier. Die Hin- und Herbewegung des Druckkamms bewirkt, daß jeder Hammer eine festgelegte Anzahl Punktpositionen der gesamten Druckzeile "überstreicht". An jeder Punktposition werden die entsprechenden Hämmer nach Bedarf betätigt, um in der zuvor beschriebenen Weise Punkte zu erzeugen. Nach der Bewegung in einer Richtung wird das Papier weitergeschaltet und der Druckhammer wird in die entgegengesetzte Richtung bewegt, wodurch die nächste Linie überstrichen wird. Eine ausführlichere Beschreibung eines derartigen Druckers, der wie beschrieben funktioniert, ist in der DE-PS 21 54 568 enthalten.

Wie aus der vorstehenden Beschreibung erkennbar ist, sind die Betätigungs-Elektromagnete fest montiert und nur die Druckhämmer werden in einem Drucker des in der DE-PS 21 54 568 beschriebenen Typs hin- und herbewegt. Eine Alternative zu einer Matrix-Druckvorrichtung, in welcher nur die Druckhämmer hin- und herbewegt werden, ist eine, in welcher sowohl die Druckhammer-Betätigungsverrichtung als auch die Druckhämmer hin- und herbewegt werden. Ein Matrix-Zeilendrucker, in welchem diese Anordnung verwendet wird, ist in der DE-OS 25 34 936 beschrieben. Zusätzlich zur Hin- und Herbewegung sowohl der Hammerbetätigungen als auch der Hämmer wird in der DE-OS 25 34 936 die Verwendung eines Dauermagneten zum Spannen der Hämmer erwähnt. Die gespannten Hämmer werden dadurch freigegeben und ihre gespeicherte Energie zur Erzeugung eines Punktes genutzt, indem elektrische Spannung an eine Spule angelegt wird, welche um einen Polschuh gewickelt ist, von welchem die freien Enden der Hämmer angezogen werden. Die Magnetspule erzeugt ein Magnetfeld, das gegen die Feldstärke des Dauermagneten wirkt, so daß der zugehörige gespannte Hammer freigegeben wird.

.....

Die vorliegende Erfindung betrifft einen verbesserten und unterschiedlichen Typ einer Punktdruckvorrichtung, insbesondere für Matrix-Zeilendrucker, in welcher die Druckhammer-Betätigungsverrichtung ebenso wie die Druckhämmer hin- und herbewegt werden und in welcher die Druckhämmer durch das von einem Dauermagneten erzeugte Magnetfeld gespannt werden und freigegeben werden, wenn von einem Elektromagneten ein entgegengerichtetes Magnetfeld erzeugt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannte Punktdruckvorrichtung für Matrix-Zeilendrucker zu verbessern, indem der Aufbau der Druckhämmer übersichtlicher gestaltet und die physikalischen Wirkungen der Magnetkreise verbessert werden.

Die gestellte Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Druckhämmer innerhalb von Druckhammermoduln angeordnet sind und daß jeweils eine Gruppe von mehreren Druckhämmern gebildet ist, die zusammen wiederum eine Hammerbaugruppe mit einem separaten Magnetflußkreis innerhalb des Druckhammermoduls bilden. Die Schaffung von Druckhammermoduln zergliedert die Vielzahl der Hammerbaugruppen und gestattet ein leichtes Austauschen sowie Montieren und Demontieren, so daß der Zugriff zu den Hämmern, deren Bauteile verschleßen, erleichtert wird. Außerdem wird die elektromagnetische Energiezufuhr verbessert sowie auch Herstellung und Wirkung der einzelnen Bauteile vereinfacht werden.

Hierbei ist vorgesehen, daß ein Druckhammermodul jeweils einen länglichen Dauermagneten enthält, der bezüglich seiner Längsachse quer polarisiert ist und ein Paar einander gegenüberliegende Polflächen aufweist, die parallel zur Längsachse des Dauermagneten verlaufen. Diese Lösung gewährleistet relativ kleine in großer Stückzahl leichter zu erzeugende Dauermagnete.

Nach dem Grundgedanken der Erfindung ist der Druckhammermodul im wesentlichen aus den Polflächen des Dauermagneten zugeordneter Feldlinienleitplatten bzw. Feldlinienrückleitplatten aus magnetisch permeablen Werkstoffen und aus mehreren Ständern mit Elektromagnetspulen gebildet und

.....

besteht aus einem den magnetischen Feldlinienfluß in Parallelschaltung führenden Druckhammerarm mit einer Druckspitze. Bei einem derartigen Druckhammermodul lassen sich die Feldlinien in Verlauf und Stärke leichter bestimmen.

Eine weitere Zergliederung der Vielzahl von Bauteilen läßt sich dadurch erzielen, daß die Druckhämmer eines Druckhammermoduls eine Hammerbaugruppe bilden, die aus drei federnden Druckhämmern bestehen, die mittels einer Klemmplatte und Senkkopfschrauben auf der Feldlinienrückleitplatte lösbar befestigt sind.

Nach einem weiteren Prinzip kann eine möglichst große Anzahl von Druckhämmern auf der begrenzten Länge des Schlittens untergebracht werden, indem eine Vielzahl von Druckhammermoduln im Bereich der gegenüberliegenden Schenkel des Schlittens derart montiert sind, daß alle Druckspitzen auf der Drucklinie liegen.

Eine ferner hervorzuhebende Ausgestaltungsform der Druckhammermoduln ist dadurch gekennzeichnet, daß an jedem der Druckhämmer eine Versteifung befestigt ist, die dem Ständer gegenüberliegt, wobei die Elektromagnetspule nahe der Versteifung am Ständer befestigt ist. Der Vorteil dieser Maßnahme ist nach Art einer Verzahnung erzielte Platz- und Raumersparnis.

Eine weitere Verbesserung der Erfindung sieht vor, daß die Versteifung aus jeweils einem über den Spitzen des Ständers mit der Elektromagnetspule liegenden Körper aus weichmagnetisch permeablem Werkstoff, wie z. B. kohlenstoffarmem Stahl, besteht. Vorteilhafterweise lassen sich über diesen Körper gespeicherte Energie und damit die zu erzeugenden Geschwindigkeiten für das Vorschneiden der Druckspitzen variieren.

Bei entsprechender Gestaltung ist außerdem vorteilhaft, wenn die Versteifung jeweils als Feldlinienverdichter für zwei parallele Feldlinienwege innerhalb eines Druckhammermoduls dient.

.....

Ein leichtes Justieren eines Druckhammermoduls wird dadurch gewährleistet, daß die Feldlinienleitplatte einen Fußbereich und sich nach außen erstreckende, durch Schlitze getrennte Arme aufweist, wobei der Fußbereich auf der einen Polfläche des Dauermagneten und die Ständer auf den Enden der sich nach außen erstreckenden Arme befestigt sind.

Ebenso ist vorteilhaft, daß die Feldlinienrückleitplatte einen Fußbereich und sich nach außen erstreckende Arme aufweist, wobei der Fußbereich der anderen Polfläche des Dauermagneten zugeordnet ist, die Arme auf der vom Dauermagneten abgewandten Seite hinterschnitten, gleichzahlig wie die Ständer und mit diesen ausgerichtet sind.

Aus der vorstehenden Beschreibung ist ersichtlich, daß durch die Erfindung eine erheblich verbesserte Punktdruckvorrichtung, insbesondere für Matrix-Zeilendrucker, geschaffen ist. Die nach Art einer Verzahnung mit Druckhammermoduln ausgestattete Punktdruckvorrichtung gemäß der Erfindung hat eine erhebliche Anzahl konstruktiver Vorteile gegenüber einseitigen Zeilendruckvorrichtungen des in der DE-OS 25 34 936 beschriebenen Typs. Zusätzlich wird dadurch, daß zwischen den Druckhämmern und dem zu bedruckenden Aufzeichnungsträger keine Platte liegt, der Feldlinienfluß durch die Druckhämmer verbessert und somit die Hammerspannkraft erhöht. Als Ergebnis dessen kann das von dem Dauermagneten erzeugte Magnetfeld kleiner gewählt werden, wodurch kleinere Magnete oder Magnete mit geringerer Feldstärke verwendet werden können. Weil die Federspannkraft aufgrund des Fehlens einer derartigen Frontplatte erhöht wird, bedeutet dies, daß die zur Erzeugung einer Hammerspannkraft bestimmter Größe erforderliche Magnetfeldstärke kleiner wird, weswegen kleinere Magnete oder Magnete mit geringerer Feldstärke ohne Beeinträchtigung der erzielten Druckqualität verwendet werden können. Weiterhin kann, da die Magnete verkleinert werden, die hin- und herbewegte Masse des Schlittens vermindert werden, wodurch bei gleicher Energieaufnahme für die Hin- und Herbewegung die Geschwindigkeit gesteigert werden kann.

.....

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 eine Draufsicht, welche die wichtigsten mechanischen Komponenten eines Matrix-Zeilendruckers enthält,

Fig. 2 eine Darstellung des Schlittens bzw. Wagens mit den gemäß der Erfindung geschaffenen Druckhammermoduln,

Fig. 3 eine Draufsicht, welche die in Zwischenräume ragenden Druckhämmer der Druckhammermoduln einer gemäß der Erfindung ausgebildeten Punktdruckvorrichtung zeigt,

Fig. 4 eine Ansicht eines zur Verwendung in einer gemäß der Erfindung gestalteten Punktdruckvorrichtung geschaffenen Druckhammermoduls,

Fig. 5 eine schematische Darstellung des Magnetkreises eines gemäß der Erfindung aufgebauten Druckhammermoduls,

Fig. 6 einen Querschnitt gemäß der Linie VI - VI in Fig. 1,

Fig. 7 eine Draufsicht gemäß der Linie VII - VII aus Fig. 6 und

Fig. 8 eine Explosionszeichnung eines Teils eines gemäß der Erfindung aufgebauten Druckhammermoduls.

In Fig. 1 ist ein länglicher Wagen 11 bzw. Schlitten 43 enthalten, der mit einer als zylindrisch dargestellten Schreibwalze 13 ausgerichtet ist. Diese Ausrichtung bedeutet, daß die Längsachse des Wagens 11 parallel zur Längsachse der Schreibwalze 13 liegt. Die Schreibwalze 13 hat einen Abstand von dem Wagen 11. In dem Spalt zwischen dem Wagen 11 und der Schreibwalze 13 befindet sich ein zu bedruckender Aufzeichnungsträger, z. B. Papier 15 und ein Farbband 17. Das Papier 15 liegt näher bei der Schreibwalze 13, und das Farbband 17 liegt näher beim Wagen 11. Das Farbband 17 wird durch eine

.....

übliche Farbbandtransportvorrichtung von einer Vorratsspule 19 auf eine Aufwickelspule 21 bewegt und kann zwischen den beiden Spulen wiederholt hin- und hergespult werden. Der Wagen 11 hat an jedem Ende einen von der Schreibwalze 13 weggerichteten Arm 23. Die äußeren Enden der Arme 23 sind mit Federelementen 25 am Rahmen 27 des Druckers befestigt. Die Federelemente 25 sind so montiert, daß sich der Wagen 11 in einer zur Längsachse der Schreibwalze 13 parallelen Richtung, d. h. in der durch einen Doppelpfeil 29 dargestellten Richtung hin- und herbewegen kann. Ein Ende des Wagens 11 ist durch ein Zwischenstück 31 mit einer Wagenbewegungsvorrichtung 33, d. h. mit einer Pendeleinrichtung, verbunden, die in Fig. 1 ersatzweise in Blockform dargestellt ist. Die Wagenbewegungsvorrichtung 33 kann einen Schrittmotor oder einen ständig laufenden Motor enthalten, der über das Zwischenstück 31 mit dem Wagen 11 verbunden ist, so daß der Wagen 11 in der durch den Doppelpfeil 29 angezeigten Richtung hin- und herbewegt wird.

Der Wagen 11 trägt die erfindungsgemäße Punktdruckvorrichtung 35. Die Druckachse der Punktdruckvorrichtung 35 ist radial zur zylindrischen Schreibwalze 13. Bei Betätigung schlagen die Druckelemente der Punktdruckvorrichtung 35 das Farbband 17 gegen das Papier 15, welches seinerseits gegen die Schreibwalze 13 gedrückt wird. Auf diese Weise wird bei jeder Betätigung eines Punktdruckelementes ein Druckpunkt gedruckt. Im praktischen Betrieb der Vorrichtung wird eine Vielzahl Punkte so wie sie je nach Art des zu druckendes Bildes (z.B. Schriftzeichen oder Zeichnung) erforderlich sind, entlang einer parallel zur Längsachse der Schreibwalze 13 liegenden Druckzeile gedruckt.

Fig. 2 zeigt den prinzipiellen Aufbau einer gemäß der Erfindung geschaffenen Punktdruckvorrichtung und umfaßt den Schlitten 43 und eine Vielzahl auf dem Schlitten montierter Druckhammermoduln 45. Da die Größe der von der Wagenbewegungsvorrichtung 33 zu erzeugenden Hin- und Herbewegungs- oder Schwingungsenergie direkt vom Gewicht des hin- und herzubewegenden Schlittens 43 abhängt, ist es wünschenswert, den Schlitten 43 aus einem leichten Werkstoff mit ausreichender Festigkeit herzustellen.

Aus diesem Grund wird der Schlitten 43 vorzugsweise aus einem hochfesten Leichtmetall, wie Magnesium, gefertigt. Andererseits kann der Schlitten 43, da er nicht magnetisch leitend zu sein braucht, aus einem leichten, hochfesten Kunststoff, wie einem nach dem ausziehend arbeitenden Extruderverfahren hergestellten kohlefaserverstärkten Epoxydharz bestehen.

Jeder der Druckhammermoduln 45 umfaßt eine Gruppe freitragender Druckhämmer 47. Während verschiedene Anzahlen Druckhämmer 47 verwendet werden können, enthalten die auf den Zeichnungen dargestellten Druckhammermoduln 45 jeweils drei Druckhämmer 47. Auf dem freitragenden äußeren Ende jedes Druckhammers 47 ist eine Druckspitze 49 befestigt. Die Druckhammermoduln 45 sind so angeordnet, daß die Druckspitzen 49 auf einer gemeinsamen, in Fig. 3 mit P bezeichneten Drucklinie liegen. Zusätzlich sind die Druckhammermoduln 45 so angeordnet, daß sie abwechselnd auf beiden Seiten der Drucklinie P liegen und so, daß die Druckhämmer 47 nebeneinanderliegender Druckhammermoduln 45 in Lücken ragen, wie in den Figuren 2 und 3 dargestellt.

Gemäß den Figuren 4 und 5 umfaßt jeder Druckhammermodul 45 einen länglichen Dauermagneten 51, der im allgemeinen einen rechteckigen Querschnitt hat. Die Dauermagnete 51 sind so polarisiert, daß ein Pol (z.B. der Nordpol N) des Dauermagneten 51 entlang einer Längsfläche und der andere Pol (z.B. der Südpol S) entlang der gegenüberliegenden Längsfläche liegt. Die Dauermagnete 51 der Druckhammermoduln 45 sind vorzugsweise auf einer Seite der Drucklinie P in einer Richtung und auf der anderen Seite in der entgegengesetzten Richtung gepolt. Auf einer der Polflächen des länglichen Dauermagneten 51 sind eine Feldlinienrückleitplatte 52 und eine Hammerbaugruppe 53 montiert; und auf der anderen Polfläche ist eine Feldlinienleitplatte 55 montiert. Die Feldlinienrückleitplatte 52, die Hammerbaugruppe 53 und die Feldlinienleitplatte 55 sind eben und erstrecken sich nach außen in parallelen Ebenen. In der Nähe des äußeren Endes der Feldlinienleitplatte 55 ist eine Vielzahl von Ständern 57 montiert, die sich rechtwinklig nach außen in Richtung auf die Feldlinienrückleitplatte 52 und die Hammerbau-

.....

gruppe 53 erstrecken. Um jeden Ständer 57 ist eine Elektromagnetspule 59 gewickelt. Die Feldlinienrückleitplatte 52 ist zwischen dem Dauermagneten 51 und der Hammerbaugruppe 53 montiert. Die Hammerbaugruppe 53 umfaßt drei Druckhämmer 47, von denen jeder einen Druckhammerarm 65 und eine Versteifung 67 aufweist. Die Druckhammerarme 65 sind aus einer gemeinsamen Hammerplatte 63 aus einem Stück hergestellt. Die gemeinsame Hammerplatte 63 ist auf einem erhabenen Stück der Feldlinienrückleitplatte 52 befestigt, so daß die Arme einen Abstand von der Feldlinienrückleitplatte 52 aufweisen, obwohl sie parallel zu dieser liegen. Auf dem äußeren Ende jedes Druckhammerarms 65 ist eine der Versteifungen 67 montiert. Die Versteifungen 67 liegen über den Spitzen der Ständer 57, und die Druckspitzen 49 sind auf den den Ständern 57 abgewandten Seiten der Versteifungen 67 montiert. Eine Klemmplatte 71 liegt über der gemeinsamen Hammerplatte 63 der Druckhammerarme 65. Die Klemmplatte 71 liegt hierbei parallel zum Dauermagneten 51. Relativ lange Senkkopfschrauben 73 werden durch ausgerichtete Öffnungen in der gemeinsamen Hammerplatte 63 der Feldlinienrückleitplatte 52 und dem Dauermagneten 51 in Gewindelöcher in der Feldlinienleitplatte 55 geschraubt. Im festgezogenen Zustand halten die Senkkopfschrauben 73 diese Teile der Druckhammermoduln 45 zusammen.

Der Dauermagnet 51 besteht aus einem Werkstoff, der ein hochkonzentriertes Magnetfeld erzeugen kann, wie das in den Vereinigten Staaten von Amerika bekannte "INDOX V oder VII". Die Druckhammerarme 65 und die gemeinsame Hammerplatte 63 bestehen aus einem hochfesten federnden magnetischen Werkstoff, wie martensitischem Stahl SAE 1050 (AISI C 1050 - entspricht der Werkstoffnummer 1.1210 nach DIN 1707 bzw. Ck 50 nach DIN 1706). Die Feldlinienleitplatte 55, der Ständer 57, die Feldlinienrückleitplatte 52 und die Versteifung 67 bestehen alle aus einem weichmagnetisch permeablem Werkstoff, wie C-armem Stahl. Die Klemmplatte 71 kann aus unmagnetischem Werkstoff, wie Aluminium oder magnetischem Werkstoff, wie Stahl, bestehen.

Wie erkennbar, hat jede Hammerbaugruppe 53 einen ersten und einen zweiten magnetischen Feldlinienweg, die teilweise zusammenfallen. Der erste magnetische Feldlinienweg führt von dem Dauermagneten 51 durch die Feld-

.....

linienleitplatte 55, den Ständer 57, die Versteifung 67 und die Feldlinienrückleitplatte 52. Der zweite magnetische Feldlinienweg führt von dem Dauermagneten 51 durch die Feldlinienleitplatte 55, den Ständer 57, die Versteifung 67 und den Druckhammerarm 65. Da der Druckhammerarm 65 aus federndem, jedoch magnetischem Werkstoff besteht, wird die Versteifung 67 durch die von dem Dauermagneten 51 erzeugte magnetische Feldstärke von dem Ständer 57 angezogen, wenn durch die Elektromagnetspule 59 kein Strom fließt. Wenn diese Magnetkraft hoch genug ist, werden die Druckhammerarme 65 aus einer unbeanspruchten ebenen Lage in eine gespannte, gebogene Position gezogen, in welcher die Versteifungen 67 jeweils auf ihre zugehörigen Ständer 57 stoßen. In dieser Position sind die Druckhammerarme 65 definitionsgemäß gespannt, da die gebogenen Druckhammerarme 65 Energie speichern, wenn durch die Elektromagnetspule 59 kein Strom fließt. Diese gespeicherte Energie erzeugt einen Punkt, wenn die Druckhammerarme 65 freigegeben werden. Genauer gesagt, wird ein elektromagnetisches Feld erzeugt, das dem anziehenden Dauermagnetfeld entgegenwirkt, wenn ein Strom geeigneter Richtung durch die Elektromagnetspule 59 fließt. Im wesentlichen bewirkt das elektromagnetische Feld, daß das Dauermagnetfeld den Spalt zwischen dem Ständer 57 und der Feldlinienrückleitplatte 52 eher überspringt als daß es durch die Versteifung 67 fließt. Das elektromagnetische Feld erhöht auch den Streufluß im Luftspalt zwischen der Feldlinienrückleitplatte 52 und der Feldlinienleitplatte 55 ebenso wie auch den Streufluß im Luftspalt zu den anderen ferromagnetischen Elementen in der Nähe. Als Ergebnis all dessen wird die Anziehungskraft zwischen der Versteifung 67 und der Spitze des Ständers 57 vermindert. Wenn die Verminderung groß genug ist, wird die im Druckhammerarm 65 gespeicherte Energie höher als die verbleibende Anziehungskraft des Dauermagneten 51. Sobald dieser Zustand eintritt, bewegt der Druckhammerarm 65 die Versteifung 67 schnell von der Spitze des Ständers 57 weg. Dadurch wird bewirkt, daß die Versteifung 67 und somit die Druckspitze 49 zur Schreibwalze 13 hin fliegen. In diesem Fall preßt die Druckspitze 49 zunächst das Farbband 17 gegen das Papier 15 und dann beide gegen die Schreibwalze 13, so daß auf dem Papier 15 ein Punkt erzeugt wird. Die Versteifung 67 wirkt für beide magnetischen Feldlinienwege als Feldlinienverdichter und vermindert somit die Größe des zur Erzielung einer

.....

Kraft bestimmter Größe erforderlichen Dauermagneten 51. Die durch die Versteifung 67 im ersten Feldlinienweg (zwischen dem Ständer 57 und der Feldlinienrückleitplatte 52) bewirkte Feldlinienverdichtung ist ebensogroß wie die im zweiten Feldlinienweg (zwischen dem Ständer 57 und dem Druckhammerarm 65) bewirkte Feldlinienverdichtung.

Die Figuren 6,7 und 8 zeigen eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung in weiteren Einzelheiten. Wie am besten in Fig. 6 dargestellt ist, hat der längliche Schlitten 43 einen U-förmigen Querschnitt, der ein Paar Schenkel 81 und einen gemeinsamen Steg 83 umfaßt. Wie zuvor erwähnt, ist der Schlitten 43 vorzugsweise aus einem leichten Werkstoff, wie Magnesium, oder nach dem ausziehend arbeitenden Extrusionsverfahren aus kohlefaserverstärktem Epoxydharz hergestellt. Die Druckhammermoduln 45 sind auf dem Steg 83 des Schlittens 43 montiert. Nahe dem Ende des Stegs 83 (Fig. 7) befinden sich Öffnungen 87 zur Befestigung des Schlittens 43 an den Armen 23 (Fig. 1) und somit an der oben beschriebenen federnden Haltevorrichtung. Es ist einleuchtend, daß die Anzahl der Öffnungen 87 und die Lage der Öffnungen 87 verschieden sein können, je nach der speziellen Art der Befestigung. Weiterhin können, falls erwünscht, Befestigungsverfahren gewählt werden, für die keine Öffnungen erforderlich sind.

Von jeder Längskante des Steges 83 des Schlittens 43 nach innen liegt eine erste Reihe runder Löcher 89a,89b,89c usw. und 89a',89b',89c' usw. Die erste Reihe Löcher liegt entlang äußerer mit B1 und B2 bezeichneter Mittelpunktlinien, die parallel zur mit A bezeichneten Längsmittellinie des Schlittens 43 liegen. Zwischen der ersten Reihe Löcher 89a,89b, 89c usw. und 89a',89b',89c' usw. liegen Schlitz 91a,91b,91c, 91d usw. und 91a', 91b', 91c',91d' usw., deren Längsachsen senkrecht zur Längsmittellinie A liegen. Genauer gesagt umfaßt die erste Vielzahl Löcher Paare weit voneinander entfernter Löcher, z. B. 89a,89b; 89b,89c usw. und 89a',89b';89b', 89c' usw. Jedes Paar weit voneinander entfernter Löcher, z. B. 89a,89b, liegt nahe beim nächsten Paar weit voneinander entfernter Löcher, z. B. 89b,89c. Ein Paar Querschlitz, z. B. 91a, 91b liegt zwischen den Löchern, welche die Paare weit voneinander entfernter Löcher bilden, z. B. 89a,89b und ein einzelner

.....

Querschlitze, z. B. 91c, liegt zwischen benachbarten Paaren weit voneinander entfernter Löcher, z. B. 89a, 89b und 89b, 89c. Der Abstand zwischen den Querschlitzen ist gleich, ungeachtet dessen, ob sie zwischen den Löchern liegen, welche die Paare weit voneinander entfernter Löcher bilden, oder zwischen benachbarten Paaren mit weit voneinander entfernten Löchern. Schließlich sind die entlang der Mittelpunktslinien B1 und B2 angeordneten Löcher und Schlitze in Längsrichtung so zueinander versetzt, daß das Endloch 89a' entlang der Mittelpunktslinie B2 senkrecht zum Endschlitz 91a entlang der Mittelpunktslinie B1 ausgerichtet ist.

Zwischen den Mittelpunktslinien B1 und B2, symmetrisch zur Längsmittellinie A, befindet sich auf jeder Seite des Schlittens 43 eine zweite Vielzahl Löcher 93a, 93b, 93c, 93d und 93a', 93b', 93c', 93d'. Die zweite Vielzahl Löcher 93a, 93b, usw. und 93a', 93b' usw. liegt auf mit C1 und C2 bezeichneten inneren Mittelpunktslinien, die parallel zu den Mittelpunktslinien B1 und B2 und somit parallel zur Längsmittellinie A liegen. Die zweite Vielzahl Löcher 93a, 93b usw. liegt im gleichen Abstand zwischen den Querschlitzen 91a, 91b usw.

Wie am besten in Fig. 8 ersichtlich ist, sind die Feldlinienleitplatten 55 der Druckhammermoduln 45 flach. Wie zuvor beschrieben, bestehen die Feldlinienleitplatten 55 vorzugsweise aus weichmagnetischem Material, wie Carbonarm Stahl. Die Feldlinienleitplatten 55 sind aus einem Stück gefertigt und haben einen Fußbereich 94 und drei sich nach außen erstreckende Arme 96a, 96b und 96c. Zwischen den Armen sind Schlitze 98a, 98b so angeordnet, daß sie mit den Schlitten 91a, 91b usw. im Schlitten 43 ausgerichtet werden können, wenn die Feldlinienleitplatten 55 am Steg 83 des Schlittens 43 in der hier beschriebenen Weise befestigt werden. Die äußeren Enden der Arme 96a, 96b und 96c der Feldlinienleitplatten 55 haben im Grundriß etwa die Form von Pyramidenstümpfen. Zusätzlich sind die äußeren Kanten 100a und 100b der beiden Arme 96a und 96c hinterschnitten, so daß zwischen den äußeren Armen 96a und 96c benachbarter Feldlinienleitplatten 55 ein Schlitz entsteht, wenn ein Paar Feldlinienleitplatten 55 in der nachfolgend beschriebenen Weise nebeneinander montiert wird.

.....

Im Fußbereich 94 der Feldlinienleitplatten 55 befindet sich ein Paar voneinander getrennter Gewindelöcher 95a und 95b. Nahe dem inneren Ende jedes Armes 96a, 96b, 96c befinden sich Löcher 97a, 97b und 97c. Die beiden äußeren Löcher 97a und 97c haben Gewinde und sind so angeordnet, daß sie mit einem Paar der weit voneinander entfernten Löcher 89a, 89b, 89c, usw. entlang der Achse B1 oder 89a', 89b', 89c' usw. entlang der Achse B2 des Steges 83 des Schlittens 43 ausgerichtet werden können. Zur Befestigung der Feldlinienleitplatte 55 am Schlitten 43 durch diese Löcher werden Kopfschrauben 99 (Fig. 6) verwendet. Genauer gesagt, gehen die Kopfschrauben 99 durch die weit voneinander entfernten Löcher 89a, 89b usw. im Steg 83 des Schlittens 43 und werden in die ausgerichteten Gewindelöcher 97a, 97c nahe den inneren Enden der äußeren Arme 96a und 96c der Feldlinienleitplatte 55 eingeschraubt. Das mittlere Loch 97b hat kein Gewinde. Es dient nur zur Erhaltung der magnetischen Symmetrie.

Nahe dem äußeren Ende jedes der Arme 96a, 96b und 96c der Feldlinienleitplatten 55 befinden sich äußere Gewindelöcher 101a, 101b und 101c. Die äußeren Gewindelöcher 101a, 101b und 101c sind zur Aufnahme der mit Gewinden versehenen Enden der Ständer 57 der Druckhammermoduln 45 in der hier beschriebenen Weise ausgelegt. Die äußeren Gewindelöcher 101a, 101b und 101c in den äußeren Enden der Arme 96a, 96b, 96c sind so angeordnet, daß sie mit den entlang der Mittelpunktslinien C1 und C2 des Stegs 83 des Schlittens 43 liegenden Löcher 93a, 93b usw. und 93a', 93b' ausgerichtet sind, wenn die Feldlinienleitplatten 55 in der zuvor beschriebenen Weise am Schlitten 43 befestigt werden.

Der Dauermagnet 51 ist ein rechtwinkliger Quader, der, wie zuvor beschrieben, aus dauermagnetischem Material besteht. Der Dauermagnet 51 enthält ein Paar Querslitze 103a und 103b, die so angeordnet sind, daß sie mit den Gewindelöchern 95a und 95b im Fußbereich 94 der Feldlinienleitplatte 55 ausgerichtet werden können. Der Dauermagnet 51 ist so auf der Feldlinienleitplatte 55 montiert, daß die Slitze 103a und 103b mit den Gewindelöchern 95a und 95b im Fußbereich 94 der Feldlinienleitplatte 55 ausgerichtet sind.

.....

Die Ständer 57 besitzen zylindrischen Querschnitt. Wie zuvor erwähnt, hat ein Ende 105 der Ständer 57 ein Gewinde, das in die äußeren Gewindelöcher 101a, 101b und 101c in den Armen 96a, 96b und 96c der Feldlinienleitplatte 55 paßt. Die Gewindeenden 105 der Ständer 57 haben einen Schlitz 107 (oder eine Öffnung mit Innensechskant), welcher durch die Löcher 93a, 93b usw. und 93a', 93b' usw. entlang der Mittelpunktslinien C1 und C2 des Stegs 83 des Schlittens 43 zugänglich sind, welche mit den äußeren Gewindelöchern 101a, 101b und 101c, wie zuvor beschrieben, ausgerichtet sind. Durch die Löcher entlang der Mittelpunktslinien C1 und C2 kann ein Flachschaubenzieher in die Schlitz 107 in den Ständern 57 gesteckt werden, um die Ständer 57 längs zu justieren, wodurch die Luftspalte der Ständer 57 in den in Fig. 6 dargestellten und oben beschriebenen Magnetkreisen eingestellt werden können.

Um jeden der drei Ständer 57 ist nahe dem äußeren Ende der Ständer 57 ein Spulenträger 111a, 111b und 111c montiert. Somit befinden sich die um die Spulenträger 111a, 111b und 111c gewickelten Elektromagnetspulen 59 nahe den äußeren Enden der Ständer 57. Wie zuvor erwähnt, ist die Feldlinienrückleitplatte 52 so angeordnet, daß sie parallel zu der Feldlinienleitplatte 55 liegt. Wie am besten aus Fig. 8 ersichtlich ist, umfaßt die Feldlinienrückleitplatte 52 einen Fußbereich 112 und drei Arme 114a, 114b und 114c. Der Fußbereich 112 ist, verglichen mit den Armen 114a, 114b und 114c, welche auf einer Seite hinterschnitten sind, relativ dick bemessen. Da die Arme 114a, 114b, 114c nur auf einer Seite hinterschnitten sind, liegt die andere Fläche der Arme parallel zur anderen Seite des Fußbereichs 112.

Im Fußbereich 112 der Feldlinienrückleitplatte 52 befinden sich drei Gewindelöcher 113a, 113b und 113c. Im Fußbereich 112 befindet sich ferner zwischen jedem Paar Gewindelöcher 113a, 113b und 113c ein Paar großer Schlitz 115a und 115b. Diese großen Schlitz 115a und 115b sind so angeordnet, daß sie mit den Querschlitz 103a und 103b im Dauermagneten 51 ausgerichtet werden können, wenn die Feldlinienrückleitplatte 52 auf dem Dauermagneten 51 in der in den Zeichnungen dargestellten und hier beschriebenen Weise montiert wird. Große Schlitz sind anstelle von Löchern vorge-

.....

sehen, um die Herstellung der Feldlinienrückleitplatte 52 zu erleichtern und um magnetische Kreuzkopplung zu vermindern. Jeder der Arme 114a, 114b und 114c der Feldlinienrückleitplatte 52 hat einen relativ dicken Bereich und ein abgesetztes äußeres Ende 116a, 116b und 116c.

Zwischen den Dickenbereichen befinden sich Schlitz 118a und 118b. Wie in Fig. 6 dargestellt, enden die äußeren Enden 116a, 116b und 116c der Arme 114a, 114b und 114c der Feldlinienrückleitplatte 52 ein kurzes Stück vor den äußeren Spitzen der Ständer 57, wenn die Druckhammermoduln 45 in der hierin beschriebenen Weise zusammengebaut werden. Das bedeutet, daß das äußere Ende der Arme 114a, 114b, 114c der Feldlinienrückleitplatte 52 nicht über den Spitzen der Ständer 57 liegt. Sie sind vielmehr gegenüber den Spitzen der Ständer 57 um eine bestimmte Distanz in Richtung auf den Dauermagneten 51 versetzt. Schließlich ist die hinterschnittene Seite der Arme 114a, 114b und 114c der Feldlinienrückleitplatte 52 vom Dauermagneten 51 abgewendet.

Wie zuvor erwähnt, erfaßt jeder Druckhammermodul 45 drei Druckhämmer 47. Die Druckhämmer 47 bestehen aus einer Hammerbaugruppe 53, die drei Druckhammerarme 65 mit einer gemeinsamen Hammerplatte 63 und drei Versteifungen 67 umfaßt. In der Hammerplatte 63 befinden sich fünf Löcher 119a, 119b, 119c, 119d und 119e, die so angeordnet sind, daß sie mit den drei Löchern und zwei Schlitz im Fußbereich 112 der Feldlinienrückleitplatte 52 ausgerichtet werden können. Die Druckhammerarme 65 sind so angeordnet, daß sie parallel zu den Armen 114a, 114b, 114c der Feldlinienrückleitplatte 52 liegen, wenn die fünf Löcher in der Hammerplatte 63 und im Fußbereich 112 der Feldlinienrückleitplatte 52 richtig ausgerichtet sind. Die äußeren Enden der Druckhammerarme 65 sind kegelstumpfförmig ausgebildet. Auf den äußeren Enden der Druckhammerarme 65 sind die Versteifungen 67 montiert. Wie in Fig. 8 dargestellt, haben die Versteifungen 67 hinterschnittene Enden, welche über den Enden der Druckhammerarme 65 liegen. Die Enden der hinterschnittenen Enden der Versteifungen 67 sind einseitig abgeschrägt. Der Bereich, in dem die Versteifungen 67 auf den Enden der Druckhammerarme 65 aufliegen, wird in geeigneter Weise, z. B. durch Schweißen, an den Druckhammerarmen 65 befestigt. Das dem Befestigungspunkt zum Druckhammerarm 65

.....

abgewandte Ende der Versteifungen 67 ist nach innen gekrümmt und endet in einer nach außen vorstehenden Spitze 121.

Die nach außen vorstehenden Spitzen 121 der Versteifungen 67 sind auf der zu den Druckhammerarmen 65 gerichteten Seite hinterschnitten. Auf der von den Druckhammerarmen 65 abgewandten Seite der Spitzen 121 der Versteifungen 67 sind die Druckspitzen 49 montiert.

Wie in Fig. 8 dargestellt, ist die Klemmplatte 71 ein längliches Metallstück mit fünf Löchern 123a, 123b, 123c, 123d und 123e, die in Längsrichtung verteilt sind. Die fünf Löcher sind so angeordnet, daß sie mit den fünf Löchern 119a, 119b, 119c, 119d und 119e in der Hammerplatte 63 der Hammerbaugruppe 53 ausgerichtet werden können, wenn die Klemmplatte 71 über dem Fußbereich der Hammerbaugruppe 53 liegt. Drei Senkkopfschrauben 127a, 127b und 127c (Fig. 7) werden durch das mittlere und die beiden äußeren Löcher in der Klemmplatte 71 und in der Hammerplatte 63 der Hammerbaugruppe 53 geführt und in die Gewindelöcher 113a, 113b und 113c im Fußbereich 112 der Feldlinienrückleitplatte 52 eingeschraubt. Somit befestigen die Klemmplatte 71 und kurze Senkkopfschrauben 127a, 127b und 127c die Hammerbaugruppe 53 an der Feldlinienrückleitplatte 52. So befestigt liegen die Druckhammerarme 65 parallel zu den Armen 114a, 114b und 114c der Feldlinienrückleitplatte 52. Der hinterschnittene Bereich der Arme 114a, 114b, 114c der Feldlinienrückleitplatte 52 läßt einen Zwischenraum zwischen den Druckhammerarmen 65 und den Armen 114a, 114b, 114c der Feldlinienrückleitplatte 52.

Die zusammengeschraubte Klemmplatte 71, die Druckhämmer 47 und die Feldlinienrückleitplatte 52 werden so angeordnet, daß die Löcher zwischen den kurzen Kopfschraubenlöchern mit den Querschlitten 103a und 103b im Dauermagneten 51 ausgerichtet sind, welche ihrerseits mit den Gewindelöchern 95a und 95b im Fußbereich 94 der Feldlinienleitplatte 55 ausgerichtet sind, wie zuvor beschrieben wurde. Die relativ langen Senkkopfschrauben 73 werden durch diese ausgerichteten Löcher und Querschlitten 103a, 103b gesteckt und in die Gewindelöcher 95a und 95b im Fußbereich 94 der Feldlinienleitplatte

.....

55 eingeschraubt. Beim Zusammenbau werden vorzugsweise die aus der Feldlinienleitplatte 55, den Ständern 57, den Spulenträgern 111a, 111b, 111c, den Elektromagnetspulen 59, dem Dauermagneten 51, der Feldlinienrückleitplatte 52, der Hammerbaugruppe 53 und der Klemmplatte 71 bestehenden Druckhammermoduln 45 zunächst zusammengebaut. Danach werden die Druckhammermoduln 45 in der zuvor beschriebenen Weise mit Kopfschrauben 99 am Schlitten 43 befestigt. Vorzugsweise werden die Dauermagnete 51 erst nach Zusammenbau der Druckhammermoduln magnetisiert (jedoch vor Montage auf dem Schlitten 43), damit die Teile beim Ausrichten leicht gegeneinander verschiebbar sind, weil sie nicht voneinander magnetisch angezogen werden.

Wie aus der vorstehenden Beschreibung leicht zu erkennen ist, schafft die Erfindung eine zur Verwendung in einem Matrix-Zeilendrucker besonders verbesserte Punktdruckvorrichtung. Vorzugsweise ist der Abstand zwischen den Druckspitzen 49 so, daß bei der Hin- und Herbewegung des Schlittens 43 eine Druckspitze 49 zwei Zeichenpositionen überdeckt. Somit würden auf dem Wagen 11 insgesamt 66 Druckhämmer 47 montiert, wenn eine vollständige Zeichenzeile 132 Zeichenpositionen (Spalten) umfaßt. Wenn man davon ausgeht, daß jeder Druckhammermodul 45 drei Druckhämmer 47 aufweist und daß jeweils die Hälfte davon auf jeder Seite des Schlittens 43 montiert ist, würde eine vollständige Punktdruckvorrichtung elf auf jeder Seite der Längsmittellinie A montierte Druckhammermoduln 45 oder insgesamt 22 Druckhammermoduln 45 umfassen.

Eine bevorzugte Ausführungsart der Erfindung wurde dargestellt und beschrieben. Es ist zu bedenken, daß verschiedene Änderungen vorgenommen werden können, ohne den Inhalt und Rahmen der Erfindung zu überschreiten. Somit kann die Erfindung auch in anderer Weise ausgeführt werden als hier spezifisch beschrieben worden ist.

Mannesmann Tally Corporation

14. August 1981
21 643 - F1/Schi
Europa

Punktdruckvorrichtung, insbesondere für Matrix-Zeilendrucker

Patentansprüche

1. Punktdruckvorrichtung, insbesondere für Matrix-Zeilendrucker, zum Schreiben aus Punktmustern gebildeter Zeichen bzw. Zeichnungen auf einem senkrecht zur Zeilenrichtung bewegbaren Aufzeichnungsträger mit einer auf einer Druckzeile horizontal hin- und herbewegbaren Pendeleinrichtung, die einen länglichen Wagen, Schlitten oder dergleichen aufweist, auf denen in Zeilenrichtung nebeneinanderliegende Druckhämmer angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckhämmer (47) innerhalb von Druckhammermoduln (45) angeordnet sind und daß jeweils eine Gruppe von mehreren Druckhämmern (47) gebildet ist, die zusammen wiederum eine Hammerbaugruppe (53) mit einem separaten Magnetflußkreis innerhalb des Druckhammermoduls (45) bilden.

.....

2. Punktdruckvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Druckhammermodul (45) jeweils einen länglichen Dauermagneten (51) enthält, der bezüglich seiner Längsachse quer polarisiert ist und ein Paar einander gegenüberliegende Polflächen (N,S) aufweist, die parallel zur Längsachse des Dauermagneten (51) verlaufen.
3. Punktdruckvorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Druckhammermodul (45) im wesentlichen aus den Polflächen (N,S) des Dauermagneten (51) zugeordneter Feldlinienleitplatten (55) bzw. Feldlinienrückleitplatten (52) aus magnetisch permeablen Werkstoffen und aus mehreren Ständern (57) mit Elektromagnetspulen (59) besteht sowie aus einem den magnetischen Feldlinienfluß in Parallelschaltung führenden Druckhammerarm (65) mit einer Druckspitze (49).
4. Punktdruckvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Druckhämmer (47) eines Druckhammermoduls (45) eine Hammerbaugruppe (53) bilden, die aus drei federnden Druckhämmern (47) bestehen, die mittels einer Klemmplatte (71) und Senkkopfschrauben (73) auf der Feldlinienrückleitplatte (52) lösbar befestigt sind.
5. Punktdruckvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Vielzahl von Druckhammermoduln (45) im Bereich der gegenüberliegenden Schenkel (81) des Schlittens (43) derart montiert sind, daß alle Druckspitzen (49) auf der Drucklinie (P) liegen.
6. Punktdruckvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß an jedem der Druckhämmer (47) eine Versteifung (67) befestigt ist, die dem Ständer (57) gegenüberliegt, wobei die Elektromagnetspule (59) nahe der Versteifung (67) am Ständer (57) befestigt ist.

.....

7. Punktdruckvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Versteifung (67) aus jeweils einem über den Spitzen des
Ständers (57) mit der Elektromagnetspule (59) liegenden Körper aus
weichmagnetisch permeablem Werkstoff, wie z. B. kohlenstoffarmem
Stahl, besteht.
8. Punktdruckvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Versteifung (67) jeweils als Feldlinienverdichter für zwei
parallele Feldlinienwege innerhalb eines Druckhammermoduls (45)
dient.
9. Punktdruckvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Feldlinienleitplatte (55) einen Fußbereich (94) und sich nach
außen erstreckende, durch Schlitze (98a,98b) getrennte Arme
(96a,96b,96c) aufweist, wobei der Fußbereich (94) auf der einen
Polfläche (S) des Dauermagneten (51) und die Ständer (57) auf den
Enden der sich nach außen erstreckenden Arme (96a,96b,96c) befestigt
sind.
10. Punktdruckvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Feldlinienrückleitplatte (52) einen Fußbereich (112) und sich
nach außen erstreckende Arme (114a,114b,114c) aufweist, wobei der
Fußbereich (112) der anderen Polfläche (N) des Dauermagneten (51)
zugeordnet ist, die Arme (114a,114b,114c) auf der vom Dauermagneten
(51) abgewandten Seite hinterschnitten, gleichzählig wie die Ständer
(57) und mit diesen ausgerichtet sind.

.....

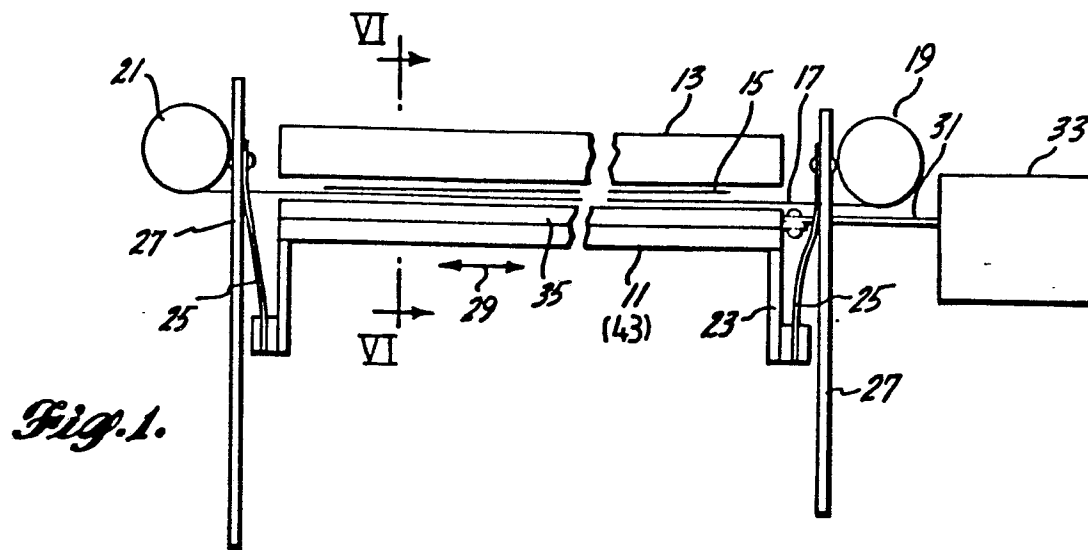


Fig. 1.

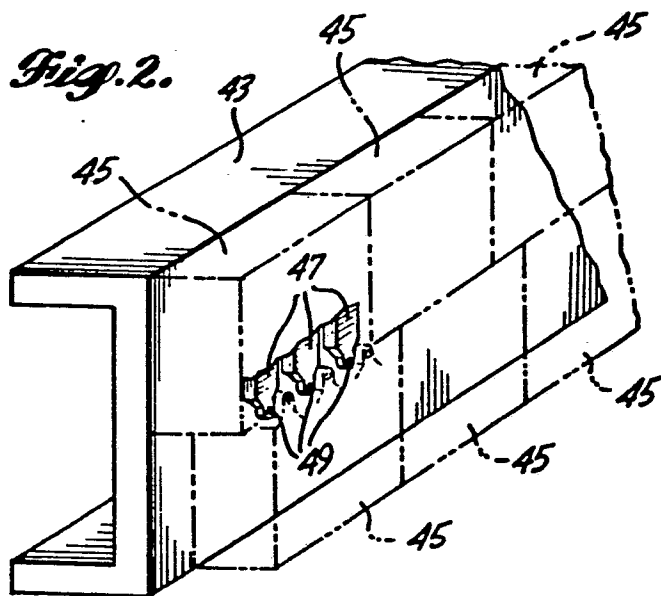


Fig. 2.

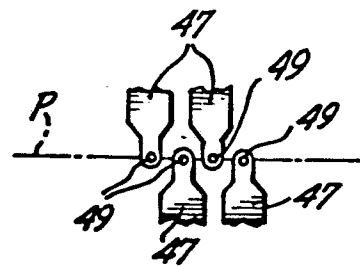


Fig. 3.

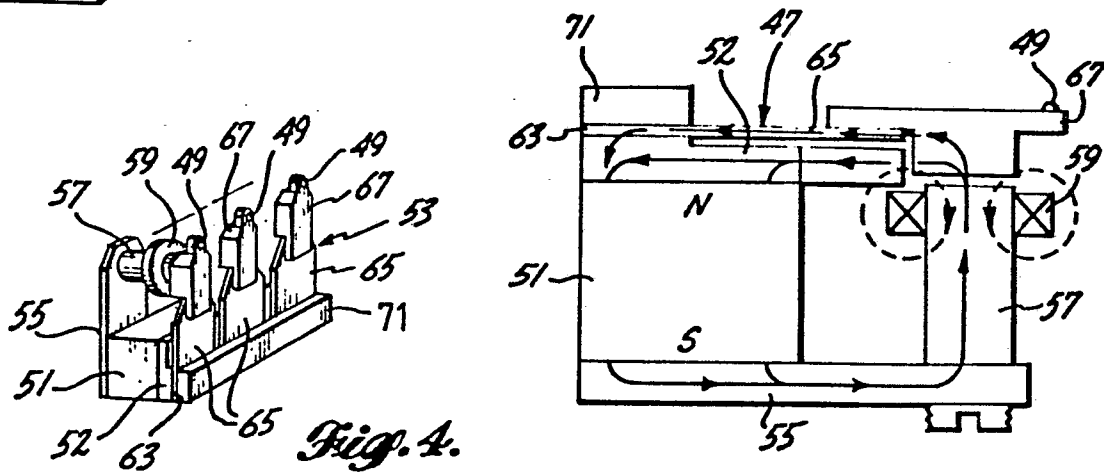


Fig. 4.

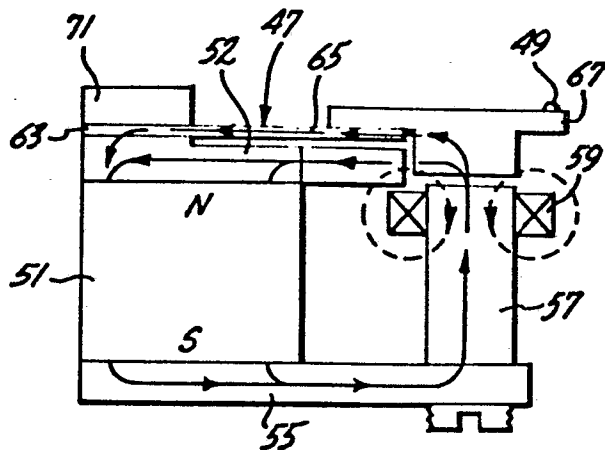


Fig. 5.

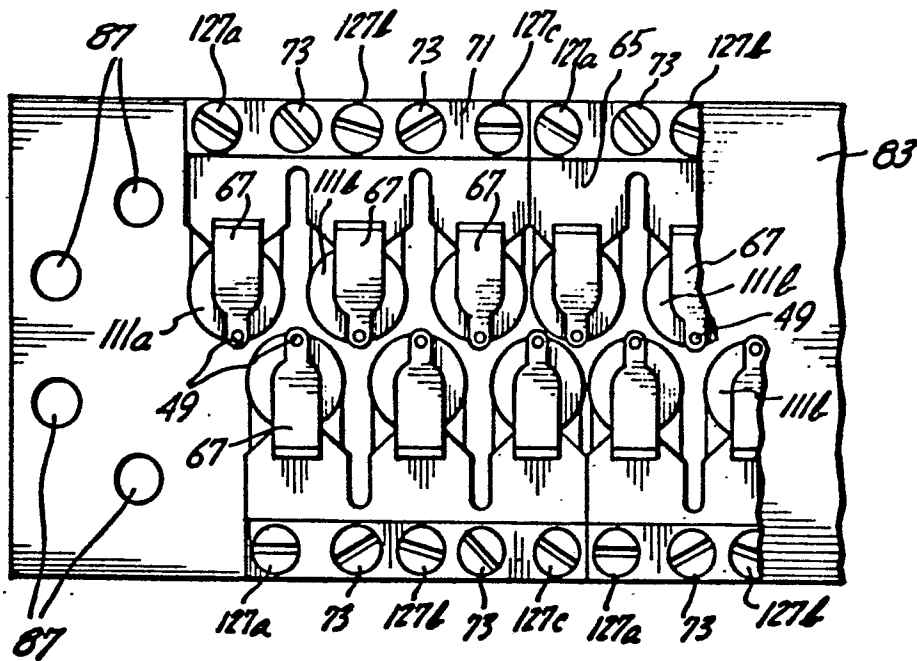


Fig. 7.

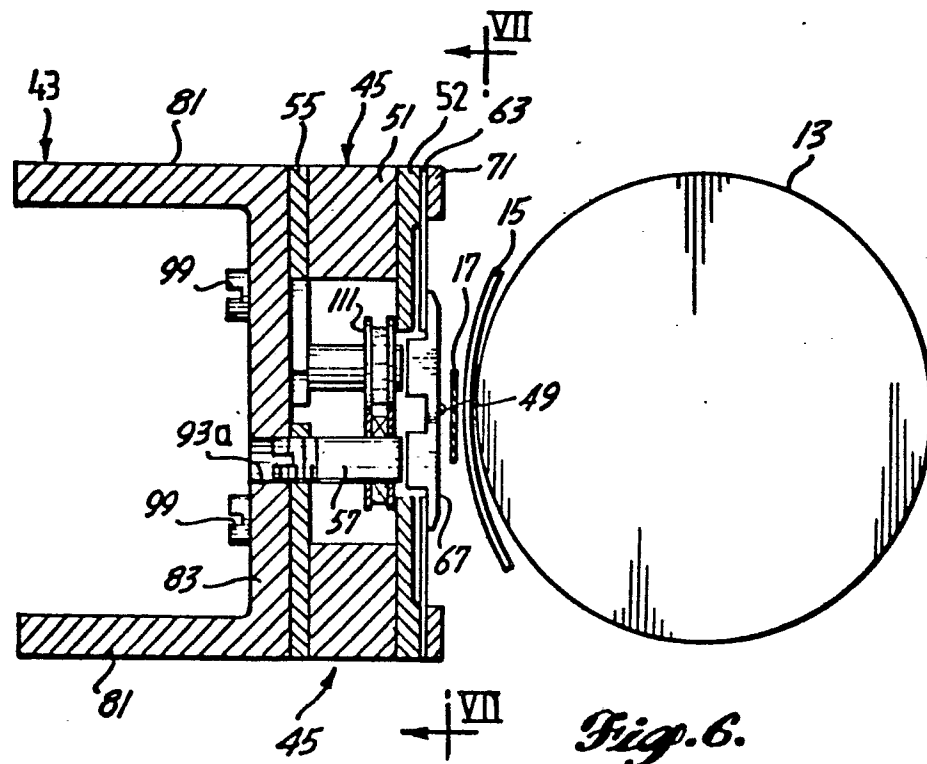


Fig. 6.

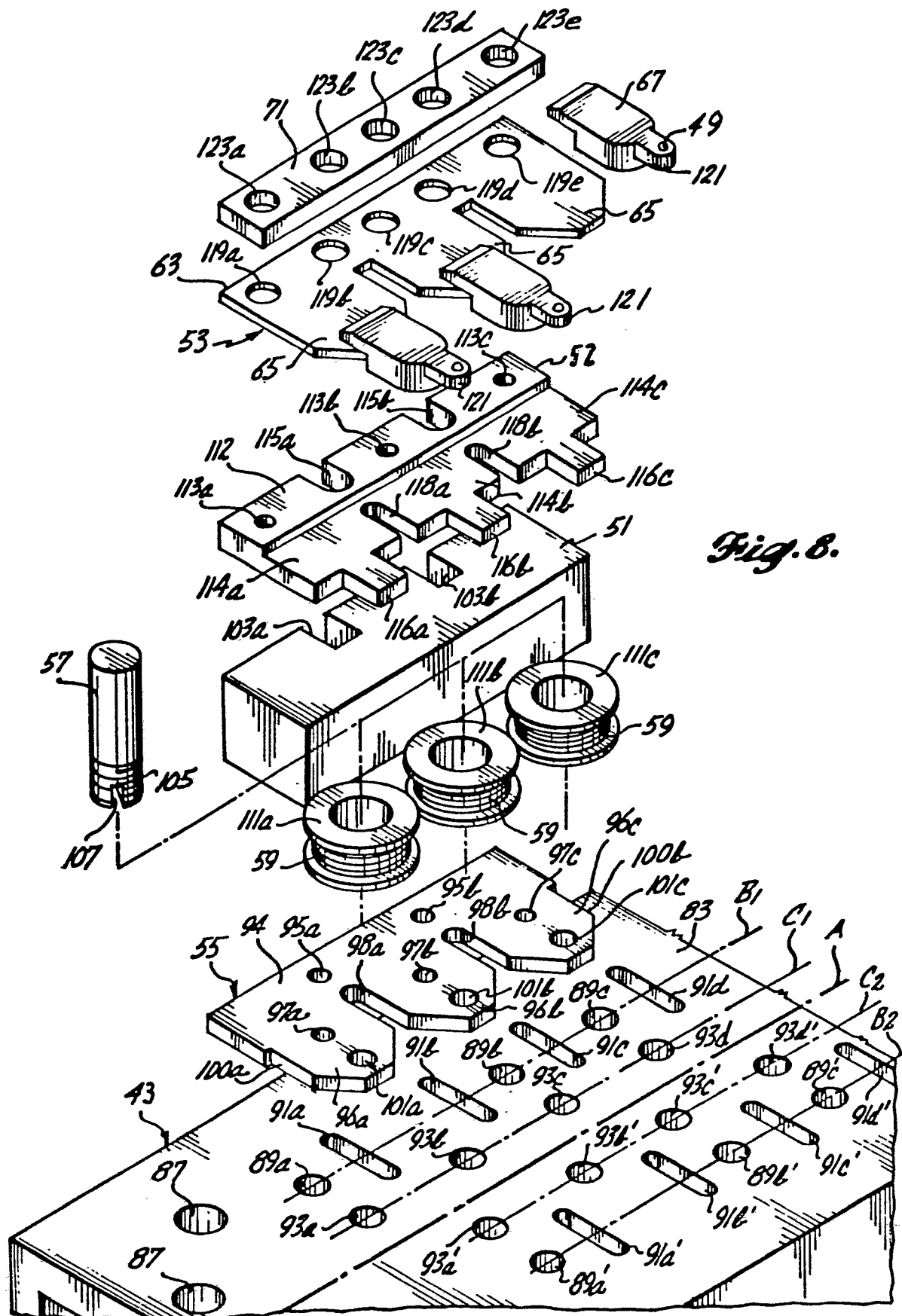


Fig. 8.