

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 221 837 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **16.12.92**

51 Int. Cl.⁵: **B41J 11/08**, B41J 29/10,
B41J 19/04, B41J 11/02

21 Anmeldenummer: **86730110.3**

22 Anmeldetag: **15.07.86**

54 Druckwiderlager.

30 Priorität: **31.10.85 DE 3538762**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.05.87 Patentblatt 87/20

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
16.12.92 Patentblatt 92/51

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

56 Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 029 570
DE-A- 2 844 514
DE-C- 2 928 233
FR-A- 2 280 511

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 9, Nr.
7(M-350)(1730), 12. Januar 1985, JP-
A-59158273

73 Patentinhaber: **MANNESMANN Aktiengesell-**
schaft
Mannesmannufer 2
W-4000 Düsseldorf 1(DE)

72 Erfinder: **Hauslaub, Wolfgang, Dipl.-Ing.**
Robert-Koch-Strasse 16
W-7907 Langenau(DE)
Erfinder: **Gomoll, Günter, Dipl.-Ing.**
Mörickestrasse 10
W-7916 Nersingen/Leibi(DE)

74 Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. Meiss-**
ner & Meissner Patentanwaltsbüro et al
Hohenzollerndamm 89
W-1000 Berlin 33(DE)

EP 0 221 837 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Druckwiderlager in einen Drucker, insbesondere in einem Matrixdrucker der Nadelbauart, das im senkrecht zur Längserstreckung verlaufenden Querschnitt aus einem Schichtaufbau besteht mit einem metallischen festen Druckbalken, der durch eine Dämmschicht luft- und körperschallgedämpft in einem Druckbalkenträger eines Druckerrahmens gelagert ist.

Derartige Drucker dienen als sogenannte Arbeitsplatzdrucker und dürfen während des Betriebes vorgeschriebene Geräuschpegel nicht überschreiten. Die Betriebsgeräusche sind bei auf hohe Lebensdauer und auf einen hohen Zeichendurchsatz abgestellten Geräten auf einen harten Anschlag zurückzuführen, um z.B. nicht nur ein Original, sondern ca. fünf Durchschriften zu drucken. Hierbei entsteht ein von dem metallischen Druckbalken ausgehender Körperschall. Die sich innerhalb des Druckbalkens fortpflanzenden Schwingungen können sich bis in den Druckerrahmen und das Drucker Gehäuse fortsetzen und zu weiteren Schwingungen anregen.

Der eingangs bezeichnete Drucker ist aus der DE-PS 29 28 233 bekannt. Die bekannte Lösung sieht vor, den Druckbalken, der zur Verminderung der Körperschallabgabe beidseitig in Dämpfungsböcken aus Gummi gelagert ist, mit mindestens einem Dämpfungsgewicht zu versehen. Das Dämpfungsgewicht ist mittels Schrauben auf Ober- und Unterseite des Druckbalkens unter Zwischenfügen einer Dämpfungsfolie aus Gummi befestigt. Der Effekt solcher Zusatzgewichte ist jedoch gering, weil die in den Druckbalken eingeleiteten Stoßwellen sich nahezu horizontal fortpflanzen und daher bei der bekannten Anordnung der Dämpfungsgewichte und Dämpfungsfolien geringe hemmende Wirkungen eintreten.

Aus der EP-A-0 029 570 ist ein Druckwiderlager bekannt, das einen Schichtaufbau aus drei Schichten aufweist: ein relativ dünnes Metallband aus Stahl, eine Dämpfungsschicht aus einem Dämpfungsmaterial und einen Druckbalkenträger. Das Metallband aus Stahl kann auf dem Dämpfungsmaterial aufvulkanisiert sein. Der Druckbalkenträger kann z.B. aus Aluminium bestehen. Hier ist der Körper aus dem Dämpfungsmaterial unmittelbar in eine Nut eingefügt. Diese lärmgedämpfte Baueinheit für den Druckbalken eines mechanischen Druckers, bestehend aus dem metallischen Trägerblock, dem eingelegten Dämpfungsmaterial (aus Gummi) und dem auf dem Dämpfungsmaterial angeordneten, nicht mit dem Trägerblock direkt in Verbindung stehenden Metallband aus Stahl, auf das die Druckkräfte bei mechanischen Drücken einwirken, erfüllt jedoch nicht alle Anforderungen an eine ausreichende Luft- und Körperschalldämpfung.

Hier wird nämlich angestrebt, einen sehr geringen Luftschall an die Umgebung und einen sehr geringen Körperschall an das Gerät abzugeben. Eine solche Lösung vermag jedoch nicht die Art der Körperschallerzeugung zu bekämpfen und auch nicht die Art der Luftschallerzeugung ausreichend schon in der Entstehung zu hindern.

Der Erfindung ist die Aufgabe zugrundegelegt, eine verbesserte Luft und Körperschalldämpfung des Druckbalkens eines Druckers zu erzielen.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zwischen dem metallischen Druckbalken und einer metallischen Druckbalkenunterlage, die über den Druckbalkenträger mit dem Druckerrahmen zu einer vergrößerten Masse verbunden ist, in Schlagrichtung hintereinanderfolgend gleichzeitig zumindest eine Schwingungen mindernde Dämpfungsschicht, eine metallische Zwischenschicht und zumindest eine die Schwingungen einer entstehenden Frequenz abkoppelnde Dämmschicht vorgesehen sind. Diese Gestaltung weist den Vorteil auf, daß die Stoßwellen in ihrer Entstehungsrichtung gehemmt werden. Da die Krafterregung durch das Drucken der Drucknadeln impulsartig abläuft, kann davon ausgegangen werden, daß die Krafterregung ein breitbandiges Frequenzspektrum darstellt, aus dem sich die Druckfrequenz heraushebt. Die Wirkungsweise der Erfindung beruht auf der Reflexion der Wellen an Hindernissen, die aus Unstetigkeiten in den Übertragungswegen gebildet werden. Die Erfindung erreicht, daß die erzielte Resonanzfrequenz weit unter der Druckfrequenz liegt. Der sandwichartige Aufbau macht sich hierbei die Körperschalldämpfung eingezwängter Beläge zunutze. Prinzipiell kann die Dämpfungsschicht aus beliebigen Stoffen mit jeweils hohen Verlustfaktoren bestehen.

Vorteilhaft ist jedoch nach einer Ausgestaltungsform der Erfindung, daß die die Schwingungen mindernde Dämpfungsschicht aus einer Kunststoffklebeschicht besteht, die zwischen dem Druckbalken und einer metallischen Zwischenschicht angebracht ist. Eine solche Kunststoffklebeschicht formt Schwingungsenergie besonders vorteilhaft um, indem ein Walken der Kunststoffklebeschicht als Zwischenschicht stattfindet, d.h. eine gleichzeitige Beanspruchung auf Biegung und Schub. Dadurch wird die Relaxation von Kunststoffen, bei der die Platzänderung der Moleküle verzögert auf die Krafteinleitung erfolgt, gleich doppelt genutzt. Somit kann durch verhältnismäßig dünne Kunststoffzwischenschichten ein erheblicher Anteil an Körperschallenergie umgewandelt werden.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß die die Schwingungen einer entstehenden Frequenz abkoppelnde Dämmschicht aus einer federnden Kunststoffschicht besteht. Hiermit kann die Federkonstante in einem zu betrachten-

den Ersatzsystem beeinflußt werden.

Eine praktische Ausführungsform der Erfindung ist nunmehr dahingehend gestaltet, daß der metallische Druckbalken mittels der Schwingungen mindernden Dämpfungsschicht mit der metallischen Zwischenschicht verklebt ist, die ihrerseits an der die Schwingungen einer entstehenden Frequenz abkuppelnden Dämmschicht anliegt, wobei die Dämmschicht auf der Druckbalkenunterlagen aufgestützt ist. Hierdurch kann im Einzelfall eine optimale Abstimmung aller zu beachtenden Parameter angewendet werden.

Weitere Merkmale der Erfindung bestehen darin, daß die metallische Zwischenschicht als dünne Leiste ausgebildet ist und aus dem Werkstoff Messing besteht. Messing, so wurde in Versuchen festgestellt, wirkt besonders günstig, um vorteilhafterweise eine dreischichtige Einheit für die Dämpfungsschicht zu bilden.

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

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Matrixdrucker mit Nadeldruckkopf und Druckwiderlager,
- Fig. 2 einen Teilquerschnitt durch das Druckwiderlager gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine gekürzte Vorderansicht des Druckwiderlagers gemäß Fig. 2,
- Fig. 4 ein Kraft-Zeit-Schwingungsdiagramm für auftretende Druckimpulse,
- Fig. 5 eine Geräuschpegel-Frequenz-Kurve für unterschiedliche Druckwiderlager-Gestaltungen und
- Fig. 6 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Druckwiderlagers in Form eines schwingungstechnischen Ersatzbildes.

Der Matrixdrucker gemäß Fig. 1 weist einen Druckerrahmen 1 auf, in dem das Druckwiderlager 2 befestigt ist. Vor dem Druckwiderlager 2 wird ein Nadeldruckkopf 3 hin- und herbewegt, dessen Drucknadeln mit großer Geschwindigkeit gegen das Druckwiderlager 2 schlagen und daher Schwingungen der unterschiedlichsten Art verursachen, die zu Geräuschen führen. Das Druckwiderlager 2 besteht im wesentlichen aus einem Druckbalkenträger 4, einem Druckbalken 5 und einer Druckbalkenunterlage 6. Die Druckbalkenunterlage 6 ist meist mittels Schrauben 7 mit dem Druckbalkenträger 4 fest verbunden. Die Schwingungserregung des Druckbalkens 5 erfolgt durch die Drucknadeln in Richtung des Pfeiles 8, also in der Ebene (Zeichenebene) der Fig. 2 des senkrecht zur Längserstreckung (Fig. 3) verlaufenden Querschnitts 9. Innerhalb dieses Querschnitts 9 ist das Druckwiderlager 2 in einem Schichtaufbau 10 dargestellt. Die

Schichten erstrecken sich in gleichbleibender Dicke über die Länge der Druckbalkenunterlage 6 bis vor die Schrauben 7 (Fig. 3). Die Druckbalkenunterlage 6, der Druckbalkenträger 4 und der Druckerrahmen 1 bilden vorteilhafterweise eine möglichst große Masse (M). Die Masse (m) des Druckbalkens 5 hingegen soll möglichst klein gehalten werden. Hierbei ist der Schichtaufbau 10 wie folgt auf gegliedert: Eine Schwingungen mindernde Dämpfungsschicht 11 besteht aus einem Zweikomponentenkleber, z.B. auf der Basis von Polyurethan. Für diese Dämpfungsschicht 11 ist von Bedeutung, daß sie im Hinblick auf ihre Klebstoffeigenschaft weich ist, daß ihre Temperaturbeständigkeit wegen der Erwärmung des Matrixdruckers nach mehreren Betriebsstunden und wegen eines geforderten Dauerbetriebes in großen EDV-Anlagen, berücksichtigt wird. Die Dämpfungsschicht 11 kann generell als Kunststoffklebeschicht 11a ausgeführt sein. Ferner ist eine "Frequenzen abkuppelnde" Dämmschicht 12 vorgesehen, die aus Kunststoffen, wie z.B. der Polymer-Gruppe besteht. Außerdem ist eine metallische Zwischenschicht 13 in Form einer Leiste 13a vorgesehen.

Innerhalb des Schichtaufbaus 10 bildet, wie vorstehend ausgeführt ist, der Druckbalken 5 eine Masse (m), die durch die Dämpfungsschicht 11 und durch die metallische Zwischenschicht 13 (vorsugsweise aus dem Werkstoff Messing) wesentlich erhöht wird. Der Druckbalken 5, die Dämpfungsschicht 11 und die metallische Zwischenschicht 13 stellen daher eine möglichst große Masse (m) als Schichtgruppe 5, 11, 13 dar. Von dieser Schichtgruppe 5, 11, 13 getrennt ist die federnde Dämmschicht 12 in Form einer Kunststoffschicht 12a. Als Kunststoffschicht 12a sind hier Kunststoffe aus der Polymer-Gruppe vorzuziehen. Die Dämmschicht 12 bildet schwingungstechnisch eine Feder, um die Übertragung der Schwingungen auf den Druckbalkenträger 4 zu unterbrechen. Hierbei ist bei möglichst großer Masse (m) - bestehend aus den Schichten 5, 11, 13 - die Federwirkung der Dämmschicht 12 im Interesse einer möglichst niedrigen Resonanzfrequenz weich gehalten.

Die Wirkungsweise eines durch ein Druckwiderlager gebildetes Schwingungssystem wird anhand der Fig. 4 und 5 aufgezeigt: Die Kratterregung des Druckwiderlagers 2 erfolgt durch die Arbeitsweise des Nadeldruckkopfes 3, der in Druckpässen von links nach rechts bzw. von rechts nach links arbeitet, impulsartig, so daß davon auszugehen ist, daß die Kratterregung ein breitbandiges Frequenzspektrum darstellt, aus dem sich die Druckfrequenzen 14 herausheben (Fig. 4). Die Folge davon ist, daß ein Druckbalken selbst Luftschall abstrahlt und Körperschall in die Bauteile des Druckers einleitet, andere Geräteteile zur Schwingung anregt, die ihrerseits Luftschall abstrahlen.

Diese Erscheinungen ergeben zusammen das Geräusch eines schreibenden Matrixdruckers, das an einem Arbeitsplatz für zu hoch und daher störend empfunden werden kann. Fig. 5 zeigt hierzu mehrere Körperschallpegelkurven in Abhängigkeit einer Resonanzfrequenz (f_{res}) bzw. einer Druckfrequenz (f_{print}). Die Kurve 15 wurde aufgrund eines Massivdruckbalkens aufgenommen. Sie zeigt eine relativ niedrige Resonanzfrequenz, jedoch eine äußerst nachteilige Druckfrequenz mit ansteigender Tendenz des Körperschallpegels. Bei einem Druckwiderlageraufbau Stahl/Kunststoff/Stahl, wie der Kurve 16 zugrundeliegt, ergibt sich eine relativ hohe Resonanzfrequenz-Überhöhung mit allen beschriebenen Nachteilen. Demgegenüber liegt der Kurve 17 die erfindungsgemäße Schichtung Stahl/Kunststoff/Messing zugrunde. Hier wird deutlich, daß das Dreischichtsystem Stahl/Kunststoff/Messing den Verlustfaktor erheblich steigert. Die Resonanzfrequenz liegt relativ niedrig und die Druckfrequenz erheblich höher. Es ist sehr wichtig, daß die Druckfrequenz möglichst weit über der Resonanzfrequenz liegt.

Die Erfindung ist noch anhand eines Ersatzbildes (Fig. 6) vereinfacht dargestellt. Es wird angenommen, die Schichtgruppe, bestehend aus dem Druckbalken 5, der Dämpfungsschicht 11 und der metallischen Zwischenschicht 13 stelle die Masse (m) eines einheitlichen Druckbalkens dar. Die Dämmschicht 12 entspricht der Dämpfung (k) und der Feder (c). Der Druckerrahmen 1 und der Druckbalkenträger 4 entsprechen zusammen der großen Masse (M). Mit den für ein solches Schwingungssystem bekannten Gesetzmäßigkeiten läßt sich die Resonanzfrequenz (f_{res}) berechnen, oberhalb deren der Druckbalken 5 Körperschall wirkungsvoll dämmt. Messungen mit dem Beschleunigungsaufnehmer (a) haben die Kurven gemäß Fig. 5 bestätigt. Der Geräuschpegel des mit der Erfindung ausgestatteten Matrixdruckers ergab sich hierbei in Bereichen von ca. 50 dB (A).

Patentansprüche

1. Druckwiderlager in einem Drucker, insbesondere einem Matrixdrucker der Nadelbauart, das im senkrecht zur Längserstreckung verlaufenden Querschnitt (9) aus einem Schichtaufbau (10) besteht mit einem metallischen, festen Druckbalken (5), der durch eine Dämmschicht luft- und körperschallgedämpft in einem Druckbalkenträger (4) eines Druckerrahmens (1) gelagert ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem metallischen Druckbalken (5) und einer metallischen Druckbalkenunterlage (6), die über den Druckbalkenträger (4) mit dem Druckerrahmen (1) zu einer vergrößerten

Masse verbunden ist, in Schlagrichtung hintereinanderfolgend gleichzeitig zumindest eine Schwingungen mindernde Dämpfungsschicht (11), eine metallische Zwischenschicht (13) und zumindest eine die Schwingungen einer entstehenden Frequenz abkoppelnde Dämmschicht (12) vorgesehen sind.

2. Druckwiderlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Schwingungen mindernde Dämpfungsschicht (11) aus einer Kunststoffklebeschicht (11a) besteht, die zwischen dem Druckbalken (5) und einer metallischen Zwischenschicht (13) angebracht ist.
3. Druckwiderlager nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die die Schwingungen einer entstehenden Frequenz abkoppelnde Dämmschicht aus einer federnden Kunststoffschicht (12a) besteht.
4. Druckwiderlager nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der metallische Druckbalken (5) mittels der Schwingungen mindernden Dämpfungsschicht (11) mit der metallischen Zwischenschicht (13) verklebt ist, die ihrerseits an der die Schwingungen einer entstehenden Frequenz abkoppelnden Dämmschicht (12) anliegt, wobei die Dämmschicht (12) auf der Druckbalkenunterlage (6) aufgestützt ist.
5. Druckwiderlager nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Zwischenschicht (13) als dünne Leiste (13a) ausgebildet ist und aus dem Werkstoff Messing besteht.

Claims

1. A print counter-surface in a printer, in particular a matrix printer of the wire type, which in a cross-section (9) running perpendicular to the longitudinal extent consists of a layered construction (10), with a metallic, fixed print bar (5) which is mounted in air-damped and structure-borne noise-damped manner in a print bar holder (4) of a printer frame (1) by means of an insulating layer, characterised in that between the metallic print bar (5) and a metallic print bar support (6) which is connected via the print bar holder (4) to the printer frame (1) to form an enlarged mass at least one oscillation-reducing damping layer (11), a metallic intermediate layer (13) and at least one insulating

layer (12) which uncouples the oscillations of a frequency which is produced are provided in the direction of printing one succeeding another.

2. A print counter-surface according to Claim 1, characterised in that the oscillation-reducing damping layer (11) consists of a plastic adhesive layer (11a) which is applied between the print bar (5) and a metallic intermediate layer (13). 5
3. A print counter-surface according to Claims 1 and 2, characterised in that the insulating layer (12) which uncouples the oscillations of a frequency which is produced consists of a resilient plastic layer (12a). 10
4. A print counter-surface according to Claims 1 to 3, characterised in that the metallic print bar (5) is glued to the metallic intermediate layer (13) by means of the oscillation-reducing damping layer (11), which intermediate layer in turn lies against the insulating layer (12) which uncouples the oscillations of a frequency which is produced, the insulating layer (12) being supported on the print bar support (6). 15 20 25
5. A print counter-surface according to one or more of Claims 1 to 4, characterised in that the metallic intermediate layer (13) is designed as a thin strip (13a) and is made of the material brass. 30

Revendications

1. Butée dans une imprimante, en particulier une imprimante à matrice du type à aiguilles, qui, en section transversale (9) s'étendant perpendiculairement à l'extension longitudinale, présente une structure (10) en couches, comportant une barre de pression métallique fixe (5), qui est montée dans un support (4) de barre de pression d'un châssis (1) d'imprimante, avec amortissement des bruits de structure et des bruits aériens par une couche isolante, caractérisée en ce que, entre la barre de pression métallique (5) et une base métallique (6) de la barre de pression, qui est reliée, par l'intermédiaire du support (4) de la barre de pression, au châssis (1) de l'imprimante en une plus grande masse, sont prévues, dans le sens de la frappe l'une derrière l'autre, une couche d'amortissement (11) diminuant les vibrations, une couche intermédiaire métallique (13), et au moins une couche isolante (12) découplant les vibrations d'une fréquence en formation. 40 45 50 55

2. Butée selon la revendication 1, caractérisée en ce que la couche d'amortissement (11) diminuant les vibrations est constituée d'une couche adhésive en matière synthétique (11a), qui est disposée entre la barre de pression (5) et une couche intermédiaire métallique (13).
3. Butée selon les revendications 1 et 2, caractérisée en ce que la couche isolante (12) découplant les vibrations d'une fréquence en formation est constituée d'une couche de matière synthétique élastique (12a).
4. Butée selon les revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la barre de pression métallique (5) est collée, au moyen de la couche d'amortissement (11) diminuant les vibrations, à la couche intermédiaire métallique (13) qui, de son côté, se trouve sur la couche isolante (12) découplant les vibrations d'une fréquence en formation, la couche isolante (12) étant appuyée sur la base (6) de la barre de pression.
5. Butée selon une ou plusieurs des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la couche intermédiaire métallique (13) est réalisée en tant que baguette mince (13a) et est constituée de laiton.

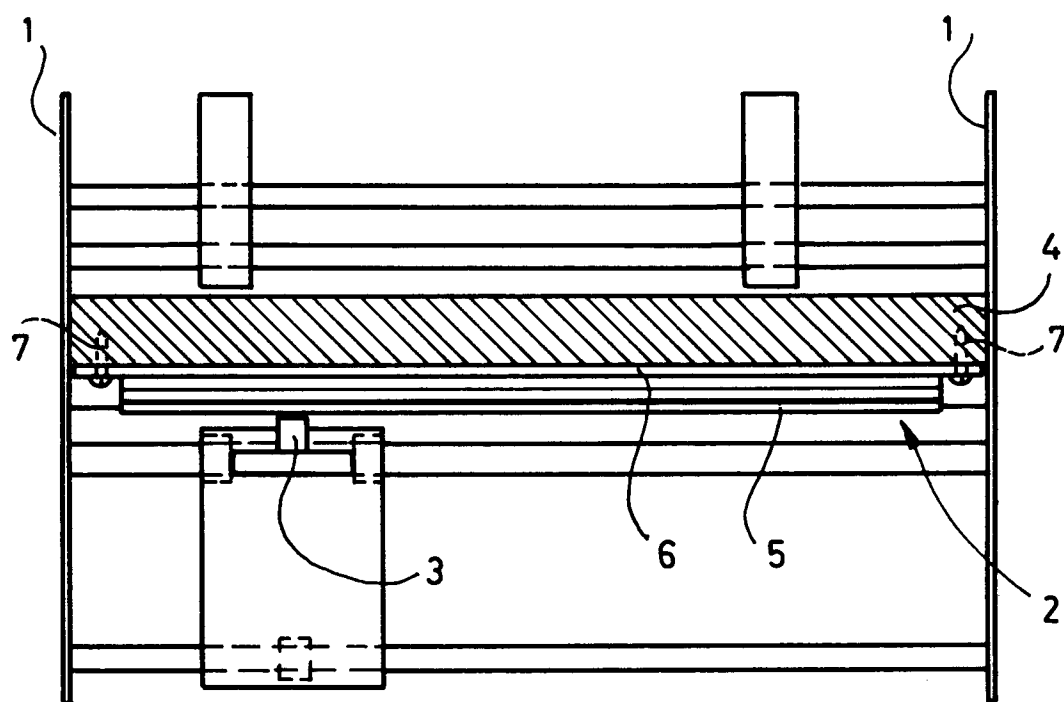


FIG. 1

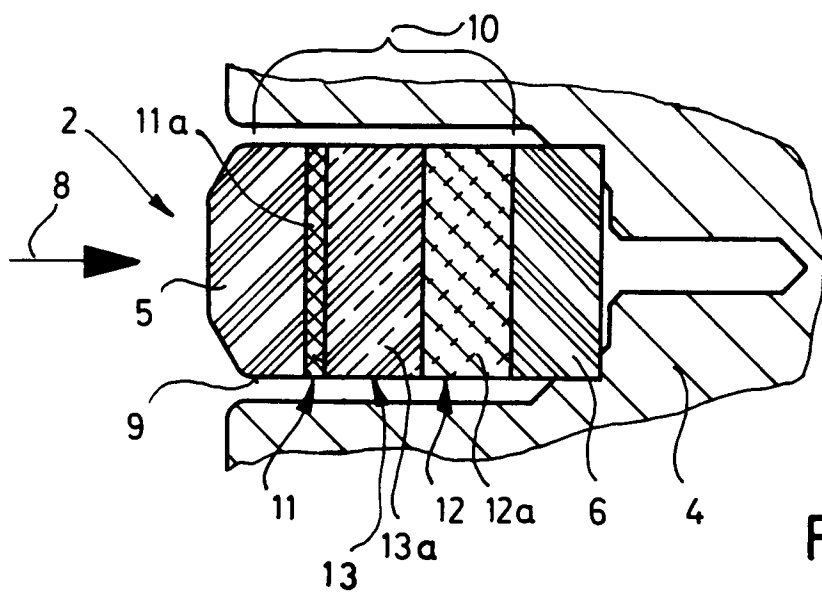


FIG. 2

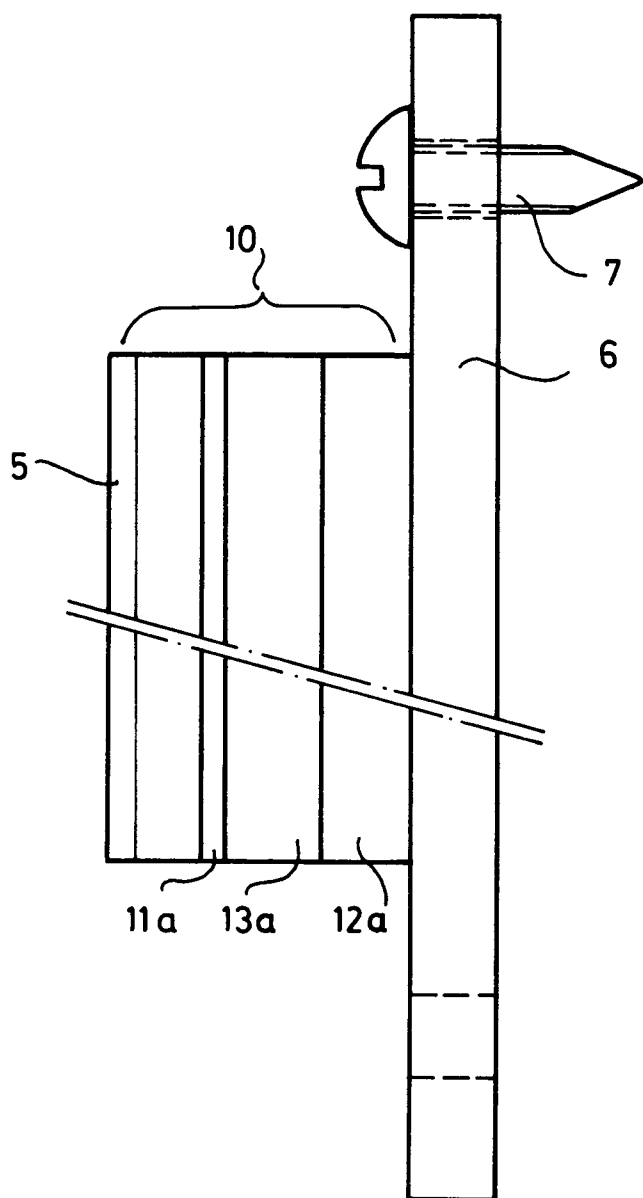


FIG. 3

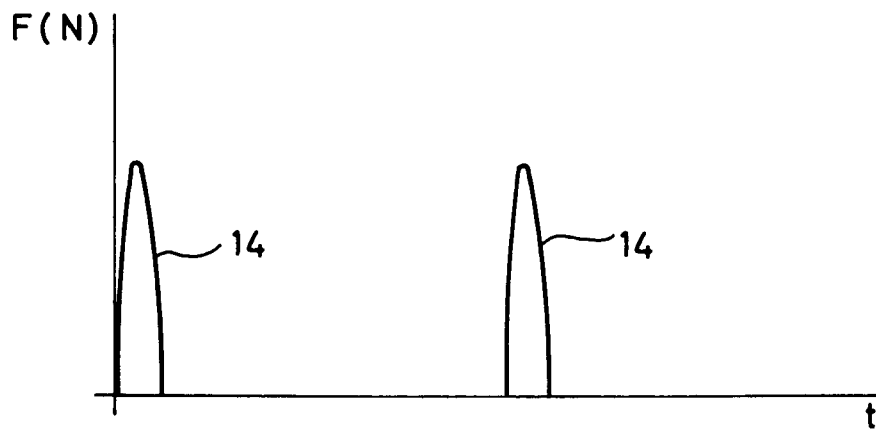


FIG. 4

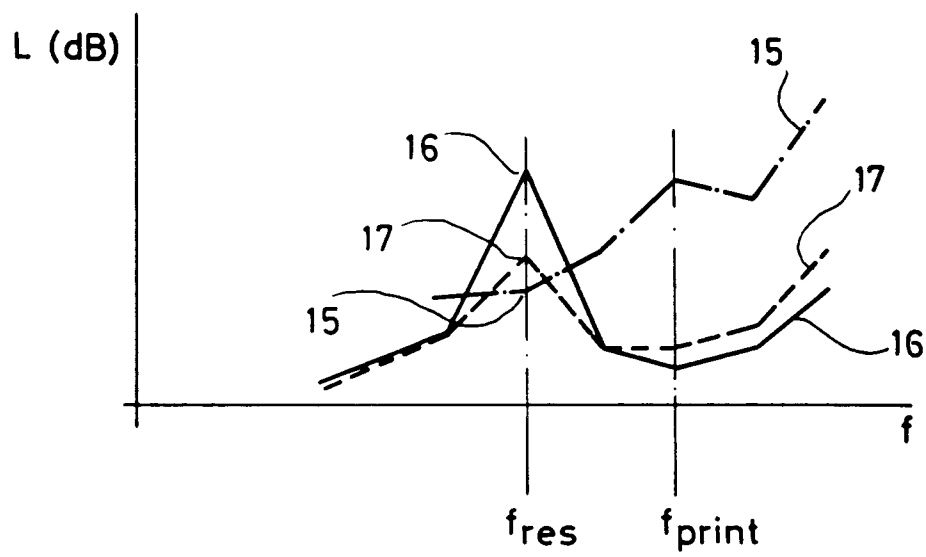


FIG. 5

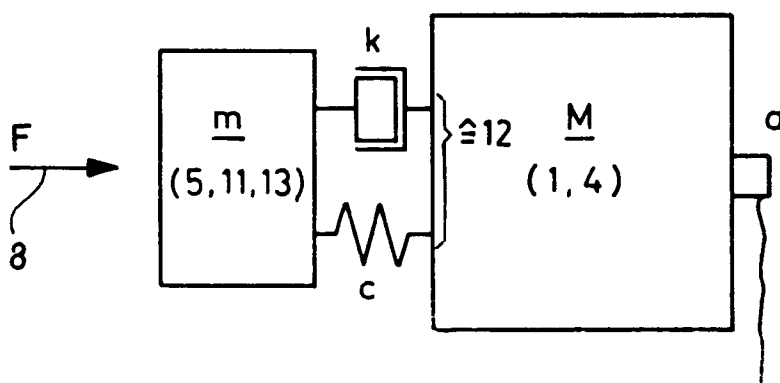


FIG. 6