



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 015 136 A1** 2006.10.05

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 015 136.1**

(22) Anmeldetag: **31.03.2005**

(43) Offenlegungstag: **05.10.2006**

(51) Int Cl.⁸: **G10H 3/18 (2006.01)**
H04R 1/46 (2006.01)

(71) Anmelder:
Dommenget, Boris, 21730 Balje, DE

(74) Vertreter:
Meyer, L., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 20354 Hamburg

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE 84 04 026 U1

US 68 46 981 B2

US 61 21 537 A

US 53 54 949 A

US 42 22 301

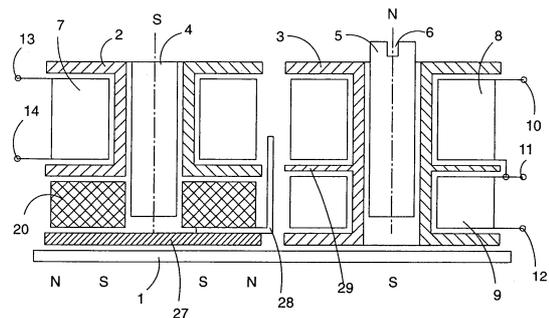
JP 08-2 02 366 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Tonabnehmersystem**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Tonabnehmersystem für elektrische Saiteninstrumente mit einem elektromagnetischen Spulensystem, das um zwei Trägerkörper (2, 3) gewickelte Spulen enthält, und die Trägerkörper (2, 3), die auf einem gemeinsamen Träger (1) angeordnet sind, jeweils eine der Zahl der Saiten entsprechende Zahl an ferromagnetischen Kernen (4) oder Stabmagneten (5) enthalten, wobei die Spulen in Reihe geschaltet werden können und die Reihenschaltung einen Zwischenabgriff zwischen den Spulen aufweist. Erfindungsgemäß weist der erste Trägerkörper (2) eine Einzelspule (7) auf, und der zweite Trägerkörper (3) enthält eine aus zwei Teilspulen (8, 9; 15, 16) bestehende zweite Spule, wobei in einer ersten Anschlussstellung des Spulensystems eine oder beide Teilspulen der zweiten Spule an ein Signalverarbeitungssystem anschließbar sind und in einer zweiten Anschlussstellung die Einzelspule (7) und eine oder beide Teilspulen der zweiten Spule in Reihe an das Signalverarbeitungssystem anschließbar sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Tonabnehmersystem für elektrische Saiteninstrumente mit einem elektromagnetischen Spulensystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei elektrischen Gitarren ist es allgemein bekannt, die Schwingungen der Saiten über elektromagnetische Tonabnehmer zu erfassen und die Schwingungssignale Verstärkern zuzuführen. Solche Tonabnehmer (auch Pickups genannt) weisen in ihrer Grundstruktur eine Spule auf, die an einen Verstärker anschließbar ist, und die entweder einen Weicheisenkern mit einem unterhalb der Spule angeordneten Balkenmagneten enthält oder bei der der Spulenkern unmittelbar einen Stabmagneten im Inneren enthält.

[0003] In der Regel ist bei einem solchen Tonabnehmersystem jeweils einer Saite ein Stabmagnet oder ein Weicheisenkern zugeordnet, so dass das gesamte Tonabnehmersystem z. B. sechs in Reihe liegende Magnete oder Weicheisenkerne aufweist, die in einem gemeinsamen Spulenträger aufgenommen sind, der eine alle Eisenkerne oder Magnete umschließende Spule aufweist. Das Tonabnehmersystem wird unterhalb der Saiten in den Gitarrenkorpus eingesetzt.

[0004] Die Kerne des Tonabnehmersystems können einzeln in ihrem Abstand zur jeweils zugeordneten Saite eingestellt werden, um die aufgenommene Signallautstärke anpassen zu können. Bei Weicheisenkernen weisen die Kerne dazu in der Regel einen Schlitz oder eine andere Öffnung zur Einführung eines Werkzeuges sowie ein äußeres Gewinde auf, mit deren Hilfe die Kerne durch Aus- und Einschrauben am und in den Spulenkörper eingestellt werden können. Bei Verwendung von Stabmagneten wird die Einstellung dadurch vorgenommen, dass die Magnete, die aufgrund ihrer Materialeigenschaften kein Außengewinde tragen können, im Spulenkörper auf und ab verschoben werden. Wenn ein solcher Magnet zu tief in einen Spulenkörper eingedrückt wird, ist ein Zurückstellen eine aufwändige Angelegenheit, da das Tonabnehmersystem dann von der Rückseite her zugänglich sein muss.

[0005] Ein Tonabnehmersystem ist elektrisch wie eine Spule mit Eisenkern zu betrachten. Ein großer Nachteil eines solchen Tonabnehmers liegt in der Anfälligkeit gegenüber äußeren magnetischen Feldern, die z. B. durch Transformatoren usw. in das Tonabnehmersystem eingestreut werden. Solche Störspannungen machen sich vor allem durch Brummen bemerkbar. Tonabnehmersysteme mit derartigen Spulen werden häufig als Single-Coil-Pickups bezeichnet.

[0006] Zur Unterdrückung derartiger Störgeräusche

sind sogenannte Humbucker-Pickups bekannt geworden, die im Wesentlichen aus zwei parallel zueinander angeordneten Einzelspulensystemen bestehen, deren Magnete zueinander eine umgekehrte Polarität aufweisen. Durch gegenphasiges Verschalten der Spulen in Reihe kann das Nutzsignal jedoch erhöht werden, während sich die Störsignale durch äußere Einflüsse gegenseitig aufheben.

[0007] Single-Coil-Pickups und Humbucker-Pickups weisen jedoch, wie jeder Gitarrenspieler weiß, unterschiedliche Klangcharakteristiken auf. Humbucker-Pickups wurden ursprünglich von der amerikanischen Firma Gibson entwickelt, das Prinzip dieses Systems ist in der US 2,896,491 offenbart. Die ursprünglichen mit Humbucker-Pickups versehenen Gitarren zeigten einen relativ weichen Klang. Dagegen hatten die mit Single-Coil-Pickups versehenen Gitarren der Firma Fender einen relativ harten, hellen Klang.

[0008] Es hat nicht an Versuchen gefehlt, die gewünschten Klangeigenschaften einer Gitarre sowohl mit Single-Coil- als auch Humbucker-Pickups herzustellen, indem diverse geometrische Verhältnisse der Pickups, die Windungszahl, die Drahtstärke, die Art der Windung usw. geändert wurden. Außerdem wurden Versuche mit unterschiedlichen Magnetwerkstoffen durchgeführt.

[0009] Aus der DE 298 03 615 ist ein Tonabnehmersystem für Elektrogitarren bekannt geworden, bei dem ein Tonabnehmersockel verwendet wird, auf den steckbare Single-Coil- oder Humbucker-Pickups aufsetzbar waren. Die Druckschrift gibt auch verschiedene Schaltmöglichkeiten zur Verbindung der unterschiedlichen Spulen an.

[0010] Aus der der DD 240 621 ist eine Schaltungsanordnung zur Klangbeeinflussung von Elektrogitarren bekannt, die ebenfalls unterschiedliche Schaltungen und Klangnetzwerke zur Beeinflussung der Klangcharakteristika der verwendeten Tonabnehmersysteme angibt.

[0011] Durch die US 5,668,520 ist ein Tonabnehmersystem bekannt geworden, das zwei übereinander angeordnete Spulen enthält, bei der in der ersten Spule Stabmagnete und in der zweiten Spule nichtmagnetische Eisenkerne verwendet werden. Beide Spulen sind magnetisch gegeneinander abgeschirmt. Damit lässt sich eine Humbucker-Spule nutzen, die in Ausschnitte eines Gitarrenkörpers für Single-Coil-Spulen einsetzbar ist.

[0012] Keine der bekannten Tonabnehmersysteme ist jedoch in der Lage, unmittelbar zwischen den Klangcharakteristiken eines Single-Coil-Pickups und eines Humbucker-Pickups zu wechseln.

[0013] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Tonabnehmersystem für elektrische Saiteninstrumente anzugeben, welches sowohl in einer Ausbildung als Single-Coil-Pickup als auch in einer Ausbildung als Humbucker-Pickup verwendbar ist.

[0014] Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

[0015] Die Erfindung geht aus von einem Tonabnehmersystem für elektrische Saiteninstrumente mit einem elektromagnetischen Spulensystem, das um zwei Trägerkörper gewickelte Spulen enthält, und die Trägerkörper, die auf einem gemeinsamen Träger angeordnet sind, jeweils eine der Zahl der Saiten entsprechende Zahl an ferromagnetischen Kernen oder Stabmagneten enthalten, wobei die Spulen in Reihe geschaltet sind und die Reihenschaltung einen Zwischenabgriff zwischen den Spulen aufweist.

[0016] Erfindungsgemäß weist der erste Trägerkörper eine Einzelspule auf und der zweite Trägerkörper eine aus zwei Teilspulen bestehende zweite Spule, wobei in einer ersten Anschlussstellung des Spulensystems eine oder beide Teilspulen der zweiten Spule an ein Signalverarbeitungssystem anschließbar sind und in einer zweiten Anschlussstellung die Einzelspule und eine oder beide Teilspulen der zweiten Spule in Reihe an das Signalverarbeitungssystem anschließbar sind.

[0017] Die erfindungsgemäße Ausbildung des Tonabnehmersystems gestattet die Verwendung in einer Schaltungsanordnung, bei der zwei Spulen so zusammengeschaltet sind, dass sich ein Single-Coil-Pickup ergibt und in einer zweiten Schaltstellung ein Humbucker-Pickup. Die Spulen werden auf eine Weise zusammengeschaltet, dass sie in den jeweiligen Schaltstellungen eindeutige Charakteristika eines Single-Coil-Pickups bzw. eines Humbucker-Pickups ergeben.

[0018] Vorzugsweise enthält einer der Trägerkörper eine Einzelspule, während der zweite Trägerkörper eine Doppelspule aufweist, die entweder nebeneinander oder aufeinander gewickelt sind. Zur Verbesserung des Klangs kann bei einer Aufeinanderwicklung vorgesehen sein, dass die innere Teilspule ballig gewickelt ist.

[0019] Vorzugsweise enthält derjenige Spulenkörper, der die Einzelspule aufweist, einen unterhalb der Spule angeordneten Balkenmagneten sowie Weich Eisenkerne. Der zweite Spulenkörper, der zwei Teilspulen enthält, weist Stabmagnete auf, so dass der Platzbedarf des ersten Spulenkörpers mit Balkenmagnet und des zweiten Spulenkörpers mit zwei Teilspulen insgesamt etwa gleich ist.

[0020] Die Stabmagnete für die beiden Teilspulen ragen durch beide Spulen hindurch oder überwiegend hinein. Um die Höhe der Stabmagnete vorzugsweise einstellen zu können, weisen diese auf der Außenseite der Stabmagnete befestigte dünne Kunststoffhülsen auf, die beispielsweise durch Klebung mit den Stabmagneten verbunden sind. Diese Hülsen enthalten ein sehr feines Gewinde mit geringer Tiefe. Der Spulenkörper weist ein entsprechendes Gegen Gewinde auf, so dass trotz Verwendung von an sich nicht mechanisch bearbeitbaren Stabmagneten ein Gewinde verwendbar ist, das eine Höheneinstellung der Stabmagnete in dem entsprechenden Spulenkörper ermöglicht.

[0021] Die Windungszahl der Spulen ist unter Berücksichtigung des Drahtdurchmessers vorzugsweise derart gewählt, dass der Ohmsche Widerstand der Einzelspule und der Reihenschaltung der Teilspulen oder einer der Teilspulen im Wesentlichen gleich ist. Damit lässt sich eine nahezu vollständige Auslöschung von Störgeräuschen nach dem Humbucker-Prinzip erreichen. Die Teilspulen des zweiten Spulensystems werden in den möglichen verschiedenen Schaltstellungen und Schaltungsprinzipien vorzugsweise jeweils so geschaltet, dass das Tonabnehmersystem in der Single-Coil-Stellung eine Klangcharakteristik abgibt, welche einem üblichen Single-Coil-Pickup entspricht und in der Humbucker-Stellung im Wesentlichen mit der Klangcharakteristik übereinstimmt, die bei einer Gitarre mit bekanntem Humbucker-Pickup erreichbar ist.

[0022] Das erfindungsgemäße Tonabnehmersystem erweitert die möglichen Klangcharakteristika einer Gitarre erheblich. Der Gitarrenspieler hat nicht mehr die Entscheidung zu fällen, ob er eine Gitarre mit Single-Coil- oder mit Humbucker-Pickup verwenden soll. Ihm stehen durch das erfindungsgemäße Tonabnehmersystem beide Möglichkeiten offen. Ausgehend von einer Gitarre mit einem Ausschnitt für ein Humbucker-Pickup steht dem Gitarrenspieler daher die Möglichkeit offen, die Gitarre sowohl mit der Klangcharakteristik eines Single-Coil-Pickups als auch mit einem Humbucker-Pickup zu spielen.

[0023] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

[0024] [Fig. 1](#) ein erfindungsgemäßes Tonabnehmersystem in einer ersten Ausführungsform,

[0025] [Fig. 2](#) ein Tonabnehmersystem in einer zweiten Ausführungsform,

[0026] [Fig. 3](#) eine Ansicht eines Stabmagnetes,

[0027] [Fig. 4](#) eine Aufsicht auf ein Tonabnehmersystem,

[0028] [Fig. 5](#) eine erste Schaltungsanordnung, und

[0029] [Fig. 6](#) eine alternative Schaltungsanordnung.

[0030] Das erfindungsgemäße Tonabnehmersystem gemäß [Fig. 1](#) ist auf einem Träger **1** aufgebaut, der zwei Trägerkörper **2** und **3** enthält, die der Aufnahme von Spulen dienen. Der erste Trägerkörper **2** enthält eine Einzelspule **7**, die zwei Anschlüsse **13** und **14** aufweist. Unterhalb des Trägerkörpers **2** ist ein Balkenmagnet **20** angeordnet, der den verbleibenden Raum zwischen dem Trägerkörper **2** und der Innenseite des Trägers **1** vollständig oder teilweise ausfüllt. Bei teilweiser Ausfüllung kann der verbleibende Raum zwischen Balkenmagnet **20** und Träger **1** durch eine Holzeinlage **27** ausgefüllt werden. Im Kern des Trägerkörpers **2** befindet sich eine Reihe von Weicheisenkernen **4**, deren Höhe in an sich bekannter Weise einstellbar ist, soweit eine Einstellbarkeit überhaupt gewünscht ist.

[0031] Der zweite Trägerkörper **3** enthält eine Reihe von Stabmagneten **5**, so dass diesbezüglich kein zusätzlicher Balkenmagnet erforderlich ist. Zur Höheneinstellung können die Stabmagnete mittels eines Schraubenziehers oder ähnlichem verdreht werden, wie in Bezug auf [Fig. 3](#) noch näher erläutert wird.

[0032] Im Aufnahmeraum des durch eine Zwischenwand **29** geteilten Trägerkörpers **3** befinden sich zwei übereinander angeordnete Teilspulen **8** und **9**, die am Abgriff **11** zusammengeschaltet sind. Die Teilspule **8** weist daher die Anschlüsse **10** und **11** auf, während die Teilspule **9** die Anschlüsse **11** und **12** hat.

[0033] Das Tonabnehmersystem in seiner Gesamtheit enthält auf der Oberseite des Trägerkörpers **2** einen Südpol, während der Trägerkörper **3** an der Oberseite einen Nordpol aufweist. Dadurch ergeben sich gegenpolige Magnetfelder und bei entsprechender Beschattung der Spulen nach dem Humbucker-Prinzip ergibt sich eine Auslöschung von Störgeräuschen. Zur besseren Absicherung der zweiten Spule gegen das Magnetfeld des Balkenmagneten **20** kann ein Mu-Metall-Streifen **28** zwischen die Trägerkörper **2** und **3** eingesetzt werden.

[0034] [Fig. 2](#) zeigt eine ähnliche Ansicht wie [Fig. 1](#), bei der jedoch die aus den Teilspulen **15** und **16** gebildete zweite Spule aufeinandergewickelt sind. Die Teilspule **15** weist Anschlüsse **17** und **19** auf, während die Teilspule **16** die Anschlüsse **19** und **18** aufweist. Die Teilspule **15** ist ballig ausgebildet, wodurch sich eine verbesserte Klangcharakteristik ergibt. Im Übrigen entspricht die Anordnung der Spulen derjenigen des Gegenstandes von [Fig. 1](#), wobei als Alternative zur Ausbildung des ersten Trägerkörpers **2** in [Fig. 2](#) kein Balkenmagnet sondern Stabmagnete **31** verwendet sind. Der Raum unterhalb des Trägerkör-

pers **2** ist mit einer Holzplatte **30** ausgefüllt.

[0035] [Fig. 3](#) zeigt einen Stabmagnet **5** in Seitenansicht. An der Oberseite ist ein Spalt **6** ausgebildet, der der Aufnahme eines Schraubenziehers oder ähnlichem dient, um die Höhe des Stabmagneten **5** einstellen zu können. Ein solcher Stabmagnet besteht beispielsweise aus Alnico, einem extrem spröden und harten Magnetmaterial, das praktisch nicht bearbeitet werden kann. Um gleichwohl ein Außengewinde auf den Magnetstab aufbringen zu können, ist eine dünne Kunststoffhülse **21** fest auf die Außenseite des Magnetstabes aufgeklebt. Die Hülse **21** trägt auf ihrer Außenseite ein Feingewinde, beispielsweise $6 \times 0,5$ mm. Die Hülse besteht aus PVC, Polyamid oder Polyurethan und wird auf die Außenseite des Magnetstabes geklebt. Der Trägerkörper **3** weist auf seiner Innenseite ebenfalls ein entsprechendes Gewinde auf, so dass eine Einstellung der Höhe der Stabmagnete im Trägerkörper **3** möglich ist. Die verwendete Hülse **21** weist eine so geringe Wandstärke auf (0,8–1,5 mm), dass durch leichtes Bearbeiten standardisierter Trägerkörper Stabmagnete mit der angegebenen Hülse in die Trägerkörper einschraubbar sind.

[0036] [Fig. 4](#) zeigt eine Aufsicht auf ein erfindungsgemäßes Tonabnehmersystem mit den Trägerkörpern **2** und **3** mit eingesetzten Weicheisenkernen **4** bzw. Stabmagneten **5**. Der Träger **1** wird über Befestigungsösen **22**, **23** im Gitarrenkörper verschraubt.

[0037] [Fig. 5](#) zeigt eine Schaltungsanordnung der Verbindung der verschiedenen Wicklungen in einer ersten Ausführungsform. Die Einzelspule **7** ist auf den Trägerkörper **2** gewickelt, während die Teilspulen **8** und **9** auf den Trägerkörper **3** gewickelt sind. In der oberen Schaltstellung des Schalters **24** werden nur die Teilspulen **8** und **9** in Reihe verwendet, während die Einzelspule **7** abgeschaltet ist und offenliegt. Damit ergibt sich eine Single-Coil-Pickup-Anordnung aus einer Reihenschaltung der Teilspulen **8** und **9**, die über die Anschlüsse **10** und **25** abgreifbar ist.

[0038] In der unteren Schaltstellung des Schalters **24** ergibt sich eine Reihenschaltung der Teilspule **8** und der Einzelspule **7**, während die Teilspule **9** offenliegt. Dadurch ergibt sich die Humbucker-Schaltung. Die Windungszahl der Teilspulen **7** und **8** ist unter Berücksichtigung des Drahtdurchmessers so gewählt, dass der Ohmsche Widerstand beider Spulen **7** und **8** annähernd gleich ist. Die Spule **9** weist jedoch einen kleineren Ohmschen Widerstand als die Spule **8** auf, so dass die Reihenschaltung zwischen den Spulen **8** und **9** einen höheren Ohmschen Widerstand als die Einzelspule **8** ergibt. Der Ohmsche Widerstand der Reihenschaltung aus den Spulen **8** und **9** sowie deren Gesamtinduktivität ist damit so gewählt, dass sich daraus die Charakteristik eines Single-Coil-Pickups ergibt.

[0039] **Fig. 6** zeigt eine alternative Schaltungsanordnung, bei der in der unteren Schaltstellung des Schalters **24** eine Reihenschaltung zwischen den drei Spulen **8**, **9** und **7** vorliegt. Die Reihenschaltung zwischen den Teilspulen **8** und **9**, die dem Trägerkörper **3** zugeordnet sind, entspricht in ihren Eigenschaften der Einzelspule **7**, die dem Trägerkörper **2** zugeordnet ist. Dadurch ergibt sich in dieser Schaltstellung das Humbucker-Prinzip. In der oberen Schaltstellung des Schalters **24** ist ausschließlich die Spule **8** angeschlossen und über die Anschlüsse **17** und **26** abgreifbar. Auch in dieser Schaltungsanordnung können sowohl das Humbucker-Prinzip als auch das Single-Coil-Prinzip bewirkt werden. Variationen können sich noch dadurch ergeben, dass die Spulen **8** und **9** in ihrer jeweiligen Polarität und Reihenfolge umgekehrt werden.

[0040] Die Erfindung erfasst auch weitere Variationen der Spulenanschlüsse und Polaritäten, um wahlweise einen Klang erzeugen zu können, der alternativ einem Single-Coil-Pickup und einem Humbucker-Pickup entspricht.

Bezugszeichenliste

1	Träger
2	Trägerkörper
3	Trägerkörper
4	Weicheisenkern
5	Stabmagnet
6	Spalt
7	Einzelspule
8	erste Teilspule
9	zweite Teilspule
10	Anschluss
11	Abgriff
12	Anschluss
13	Anschluss
14	Anschluss
15	Teilspule
16	Teilspule
17	Anschluss
18	Anschluss
19	Abgriff
20	Balkenmagnet
21	Hülse
22	Befestigungsöse
23	Befestigungsöse
24	Schalter
25	Anschluss
26	Anschluss
27	Holzplatte
28	Mu-Metall
29	Zwischenwand
30	Holzplatte
31	Stabmagnete

Patentansprüche

1. Tonabnehmersystem für elektrische Saiteninstrumente mit einem elektromagnetischen Spulensystem, das um zwei Trägerkörper (**2**, **3**) gewickelte Spulen enthält, und die Trägerkörper (**2**, **3**), die auf einen gemeinsamen Träger (**1**) angeordnet sind, jeweils eine der Zahl der Saiten entsprechende Zahl an ferromagnetischen Kernen (**4**) oder Stabmagneten (**5**) enthalten, wobei die Spulen in Reihe geschaltet werden können und die Reihenschaltung einen Zwischenabgriff zwischen den Spulen aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Trägerkörper (**2**) eine Einzelspule (**7**) aufweist, und dass der zweite Trägerkörper (**3**) eine aus zwei Teilspulen (**8**, **9**; **15**, **16**) bestehende zweite Spule enthält, wobei in einer ersten Anschlussstellung des Spulensystems eine oder beide Teilspulen der zweiten Spule an ein Signalverarbeitungssystem anschließbar sind und in einer zweiten Anschlussstellung die Einzelspule (**7**) und eine oder beide Teilspulen der zweiten Spule in Reihe an das Signalverarbeitungssystem anschließbar sind.

2. Tonabnehmersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilspulen der zweiten Spule in Bezug auf den Spulenkern nebeneinander gewickelt ist.

3. Tonabnehmersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilspulen der zweiten Spule in Bezug auf den Spulenkern aufeinander gewickelt sind.

4. Tonabnehmersystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die äußere Teilspule (**16**) auf eine ballig ausgebildete innere Teilspule (**15**) gewickelt ist.

5. Tonabnehmersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelspule Weicheisenkerne (**4**) und einen unterhalb der Einzelspule (**7**) angeordneten Balkenmagneten (**20**) enthält.

6. Tonabnehmersystem nach Anspruch 1 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Spule Stabmagnete (**5**) enthält, die in beide Teilspulen (**8**, **9**; **15**, **16**) der zweiten Spule eintauchen.

7. Tonabnehmersystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stabmagnete (**5**) in Bezug auf die zweite Spule mittels eines Feingewindes in der Höhe einzeln einstellbar sind.

8. Tonabnehmersystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Stabmagnete (**5**) jeweils das Feingewinde an der Außenseite enthalten und fest auf den Stabmagneten verankerte Kunststoffhülsen tragen.

9. Tonabnehmersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Windungszahl und Drahtdurchmesser der Spulen derart gewählt sind, dass der Ohmsche Widerstand der Einzelspule und der zweiten Spule oder einer Teilspule im Wesentlichen gleich ist, dass in der ersten Anschlussstellung des Spulensystems die Einzelspule (7) und die zweite Spule (8, 9) in Reihe geschaltet sind, und dass in der zweiten Anschlussstellung des Spulensystems eine Teilspule (8) an das Signalverarbeitungssystem geschaltet ist, wobei der Ohmsche Widerstand der ersten Teilspule (8) dem zwei- bis dreifachen des Ohmschen Widerstandes der zweiten Teilspule (9) entspricht.

10. Tonabnehmersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Windungszahl und der Drahtdurchmesser der Spulen derart gewählt sind, dass der Ohmsche Widerstand der Einzelspule (7) im Wesentlichen dem Ohmschen Widerstand der ersten Teilspule (8) entspricht, dass in der ersten Anschlussstellung das Spulensystem die Einzelspule (7) und die erste Teilspule (8) geschaltet sind, und dass in der zweiten Anschlussstellung des Spulensystems die erste und die zweite Teilspule (8, 9) in Reihe an das Signalverarbeitungssystem geschaltet sind, wobei der Ohmsche Widerstand der zweiten Teilspule (9) im Wesentlichen der Hälfte der ersten Teilspule (8) entspricht.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

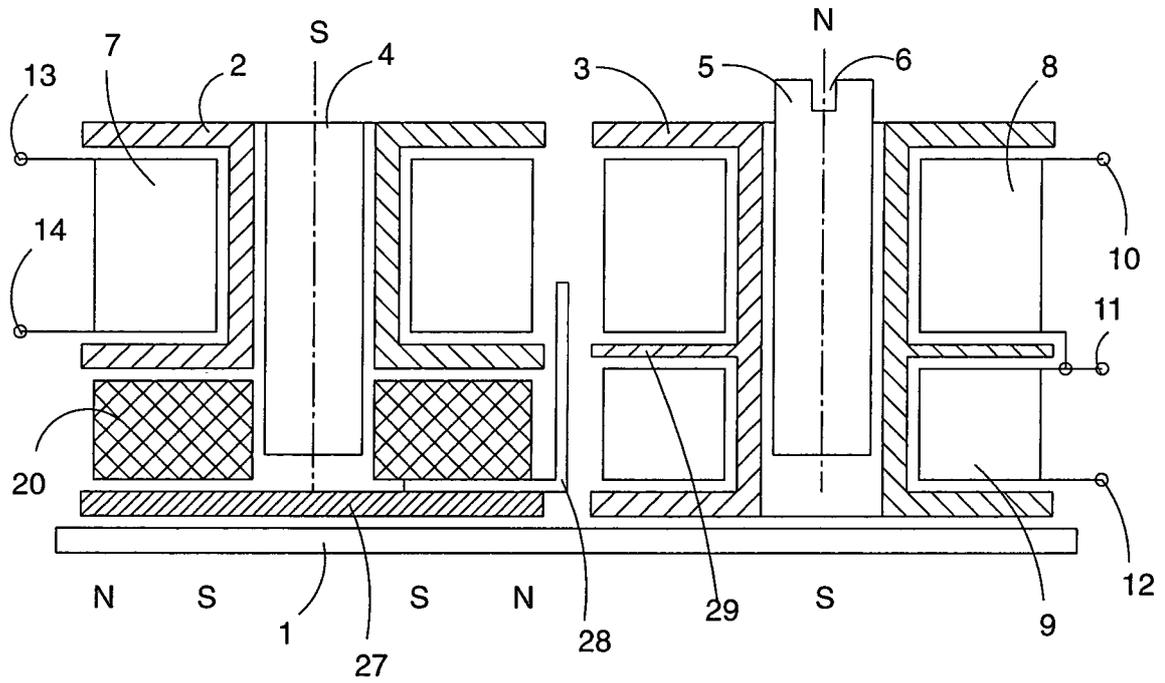


Fig. 1

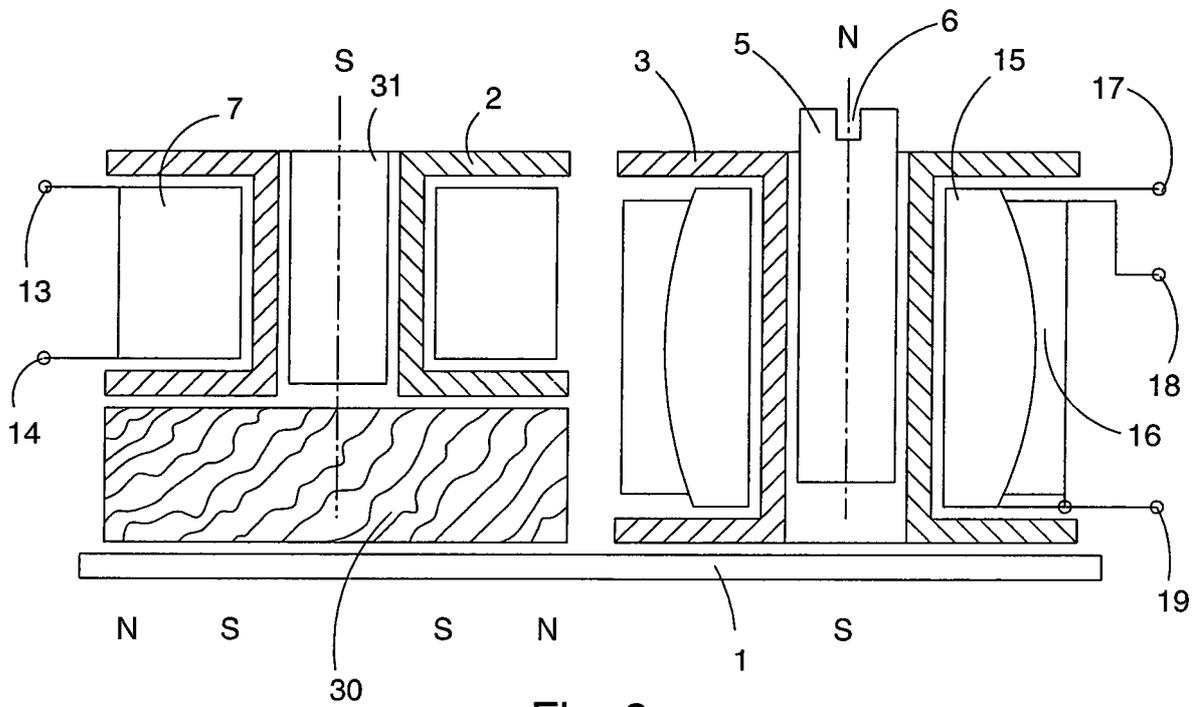


Fig. 2

