



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 694 567 A5

⑤ Int. Cl.⁷: G 11 B 003/38

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 00807/04

㉓ Inhaber:
Micha Huber, Schaffhauserstrasse 40a
8400 Winterthur (CH)

㉒ Anmeldungsdatum: 08.05.2004

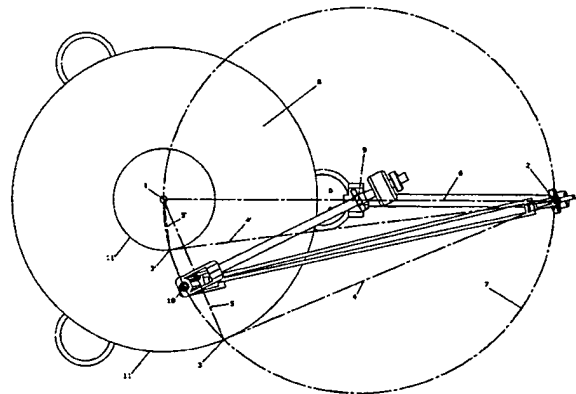
㉔ Patent erteilt: 31.03.2005

㉕ Patentschrift
veröffentlicht: 31.03.2005

㉗ Erfinder:
Micha Huber, Schaffhauserstrasse 40a
8400 Winterthur (CH)

⑤④ Tangentialer Drehtonarm.

⑤⑦ Drehtonarm für einen Plattenspieler, welcher den Abtastdiamanten stets tangential zur Plattenrinne führt. Ein Drehtonarm führt den Abtastdiamanten auf einer Kreisbahn (7), die durch den Plattenmittelpunkt (1) verläuft, um den Mittelpunkt (9). Ein Hebelsystem richtet den Tonabnehmer auf den dem Plattenmittelpunkt gegenüberliegenden Quadrantpunkt (2) aus. Dadurch wird der Abtastdiamant auf dem Thaleskreis geführt und tangential zur Rinne ausgerichtet. Das Merkmal dieser Vorrichtung liegt darin, dass die konstruktive Lösung zur Erzielung der tangentialen Abtastung auf Drehlager reduziert ist.



Beschreibung

Bei einem konventionellen Drehtonarm treten bekanntlich Tonverzerrungen auf, wenn eine Schallplatte, nachfolgend auch Platte genannt, abgespielt wird. Dies beruht unter anderem darauf, dass die Platte eine Tonrinne aufweist, die beim Schneiden der Masterplatte dadurch gebildet wird, dass der Schneidekopf linear, und damit immer tangential zur Plattenrinne, über die Masterplatte hinweg angetrieben wird. Wenn der Tonabnehmer wie bei einem konventionellen Drehtonarm radial über die Platte bewegt wird, steht der Abtastdiamant nicht immer tangential zur Plattenrinne, und es ergibt sich ein Spurfelhwinkel, der zu Verzerrungen führt.

Zur Beseitigung des Spurfelhwinkels sind verschiedene lineare Tonarmkonstruktionen entwickelt worden, die eine tangential Abtastung ermöglichen. Aktiv angetriebene lineare Systeme (DE 2 916 153) erfordern einen hohen Aufwand in der Regelungstechnik und die Regelung basiert auf Messungen von minimalen Fehlern, welche aber schon Tonverzerrungen hervorrufen können und ein ruckartiges Bewegen des Tonarmes verursachen. Passive lineare Systeme (US 4 628 500) benötigen einen hohen Aufwand, um die Reibung zu minimieren.

Um den Spurfelhwinkel mit Drehtonarmkonstruktionen minimieren zu können, wurden Trapez- (DE 3 408 915) und Parallelogrammkonstruktionen (GB 736 039) erfunden. Im Idealfall können sie den Spurfelhwinkel bis auf $0,5^\circ$ minimieren. Keine dieser Drehtonarmkonstruktionen ist stets tangential. Es wurden auch tangentiale Drehtonarmkonstruktionen erfunden, die einen Tonarm mit Kurvenscheiben (JP 51 117 002) in der Länge variieren, so dass eine tangentiale Abtastung entsteht. Der technische Aufwand, um diese Lösung zu realisieren und die Reibung zu minimieren, ist sehr hoch.

Aufgabe ist es, eine Drehtonarmkonstruktion zu schaffen, welche die Schallplatte stets tangential abtastet und passiv sowie nur mit Drehlagern und ohne Linearlager aufgebaut ist. Die Merkmale der zur Lösung dieser Aufgabe geschaffenen Drehtonarmkonstruktion ergeben sich aus dem Anspruch 1. Vorteilhafte Weiterentwicklungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Anhand eines Ausführungsbeispiels wird die Erfindung mit Hilfe von Figuren erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: Geometrischer Aufbau

Fig. 2: Allgemeiner Aufbau

Fig. 3: Kraftverhältnisse

Der geometrische Aufbau wird im Folgenden anhand der Fig. 1 näher erläutert. Ein Dreieck 1-2-3; 1-2-3' ist immer dann rechtwinklig, wenn die Hypotenuse 6 mit dem Durchmesser des Kreises 7 identisch ist und der Punkt 3; 3' auf der Kreislinie liegt. Die längere Kathete 4; 4' steht stets rechtwinklig zum Radius 5; 5' und ist damit tangential zu jedem Kreis 11; 11' um den Plattenmittelpunkt. Der Drehpunkt der abzuspieldenden Platte liegt auf dem Dreieckspunkt 1 und die Spitze des Abtastdiamanten wird auf dem Kreis 7 geführt. Durch die stetige Ausrichtung des Abtastdiamanten auf den Dreieckspunkt

2 ergibt sich auf der ganzen bespielten Plattenfläche 8 eine tangentiale Abtastung.

Der allgemeine Aufbau der Erfindung wird im Folgenden anhand der Fig. 2 näher erläutert. Diese zeigt schematisch die Drehtonarmkonstruktion in Verbindung mit einem Plattenlaufwerk, bei dem die Schallplatte in horizontaler Ebene gedreht wird. Die in der Zeichnung dargestellte Drehtonarmkonstruktion besteht aus zwei kardanischen Aufhängungen 21; 33, einem Tonarm 24, einem oberen Gelenkstück 25, einem unteren Gelenkstück 28 und einem Hebelsystem, welches in der Länge variabel ist. Die Lagerung für den Tonarm 24 besteht aus der vorderen kardanischen Aufhängung 21, womit der Tonarm in horizontaler 22 und vertikaler Achse 23 beweglich aufgehängt ist. Der Tonarm besteht aus einem Tonarmrohr, welches auf der einen Seite mit der Ausgleichsmasse 20 und auf der anderen Seite mit dem oberen Gelenkstück 25 fix verbunden ist. Oberes Gelenkstück 25 und unteres Gelenkstück 28 sind mit einem Kugellager 26 drehbar miteinander verbunden. Das obere Gelenkstück 25 ist fix am Tonarm 24 montiert. Das untere Gelenkstück 28, das einen handelsüblichen Tonabnehmer aufnehmen kann, ist um Achse 29 drehbar mit dem ausrichtenden Hebelsystem verbunden. Das ausrichtende Hebelsystem besteht aus einem horizontalen Hebel 30 und einem vertikalen Hebel 32, welche um Achse 31 drehbar miteinander verbunden sind. Das Hebelsystem ist auf der ersten Seite durch eine horizontale Achse 29 mit dem unteren Gelenkstück 28 verbunden und auf der anderen Seite an der hinteren kardanischen Aufhängung 33 montiert. Die hintere kardanische Aufhängung 33 erlaubt dem vertikalen Hebel 32 eine freie Bewegung um die horizontale Achse 36 und um die vertikale Achse 37. Durch diese Anordnung des Hebelsystems wird erreicht, dass das untere Gelenkstück 28 immer auf den Achsenschnittpunkt 34 ausgerichtet wird, während das Hebelsystem durch die knickbare Anordnung um Achse 31 in der Länge variabel ist. Unterhalb der kardanischen Aufhängung ist eine Ausgleichsmasse 35 montiert. Sämtliche Drehlager ausser dem Kugellager 26 sind als Edelsteinspitzen-Lager, wie sie in der Uhrenindustrie üblich sind, ausgeführt.

Die Kraftverhältnisse der Erfindung werden im Folgenden anhand der Fig. 3 näher erläutert. Die Ausgleichsmasse 20 hält den Tonarm 24, den Tonabnehmer 47, das obere Gelenkstück 25, das untere Gelenkstück 28 und den horizontalen Hebel 30 im Gleichgewicht. Durch Verschieben der beweglichen Ausgleichsmasse 40 auf der Tonarmachse 41 kann der Auflagedruck 43 am Abtastpunkt 10 eingestellt werden. Mit der am vertikalen Hebel 32 angebrachten Ausgleichsmasse 45 wird der vertikale Hebel selbst im Gleichgewicht gehalten, damit von ihm keine radiale Kraft auf den Tonarm wirkt. Ausserdem kann durch Verschieben dieser Ausgleichsmasse auf der Achse 46 die zwischen der dem Abtastdiamanten und der Platte auftretende Reibkraft 44, die den Tonarm zur Plattenmitte hinziehen würde, kompensiert werden. Dazu ist der Schwerpunkt der Ausgleichsmasse 45 von der vertikalen Achse 49 wegzubewegen. Die Massenverhältnisse des vertikalen und horizontalen Hebels zum Tonarm sind so zu

wählen, dass die Trägheit am Abtastpunkt 10 in allen Richtungen gleich ist. Bei der Montage des Tonabnehmers ist darauf zu achten, dass die Spitze des Abtastdiamanten und die Drehachse des Kugellagers 26 auf derselben Achse 27 liegen und der Tonabnehmer parallel zum horizontalen Hebel 30 ausgerichtet wird. Auch bei der Positionierung des Tonarmes am Laufwerk ist darauf zu achten, dass der Plattendrehpunkt auf der Achse 27 liegt.

Das Resultat dieser Drehtonarmkonstruktion ist, dass eine Plattenabtastung ohne jeglichen Spurfehlwinkel entsteht und die Lagerreibung durch die Verwendung von Drehlagern minimiert wird. Weil bei der erfindungsgemässen Vorrichtung keine spezielle Antriebsvorrichtung, keine Linearlagerung und keine Regelung zur Anwendung gelangen, werden Reibung und Fehlereinflüsse auf elegante Weise minimiert.

Patentansprüche

1. Drehtonarmkonstruktion für einen Plattenspieler, dadurch gekennzeichnet, dass der Tonabnehmer auf dem Thaleskreis, dessen Mittelpunkt (9) der Drehpunkt des Tonarmes ist und dessen erster Quadrantpunkt (1) auf dem Plattenmittelpunkt liegt, stets tangential zur Plattenrinne führbar ist, indem eine Vorrichtung mit dem Drehpunkt (2), welcher auf dem zweiten, dem Plattenmittelpunkt gegenüberliegenden Quadrantpunkt des Thaleskreises liegt, die tangentielle Ausrichtung des Tonabnehmers mechanisch bewirkt.

2. Drehtonarmkonstruktion gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Drehpunkt (9) des Tonarmes ausserhalb der Plattenfläche befindet.

3. Drehtonarmkonstruktion gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Drehpunkt (9) des Tonarmes innerhalb der Plattenfläche befindet.

4. Drehtonarmkonstruktion gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die tangentielle Ausrichtung des Tonabnehmers auf den zweiten, dem Plattenmittelpunkt gegenüberliegenden Quadrantpunkt (2) mit einem Hebelsystem erfolgt.

5. Drehtonarmkonstruktion gemäss Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zwischen Schallplatte und Tonabnehmer auftretende Reibung mit einer Ausgleichsmasse kompensiert wird.

6. Drehtonarmkonstruktion gemäss einem der Ansprüche 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Drehpunktlager oberhalb des Abtastpunktes (10) des Tonabnehmers aus einem Kugellager besteht.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

3

Fig. 1

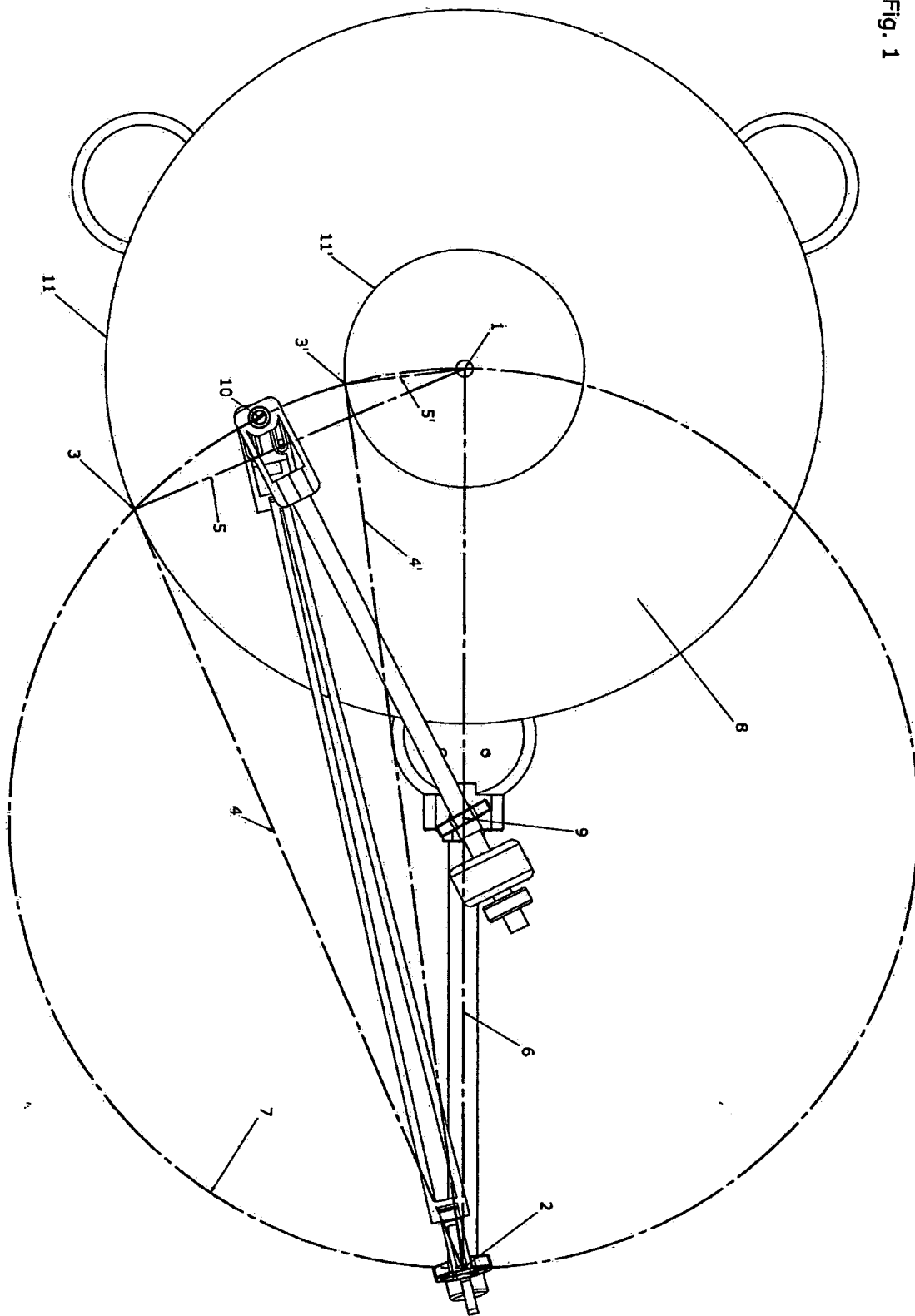


Fig. 2

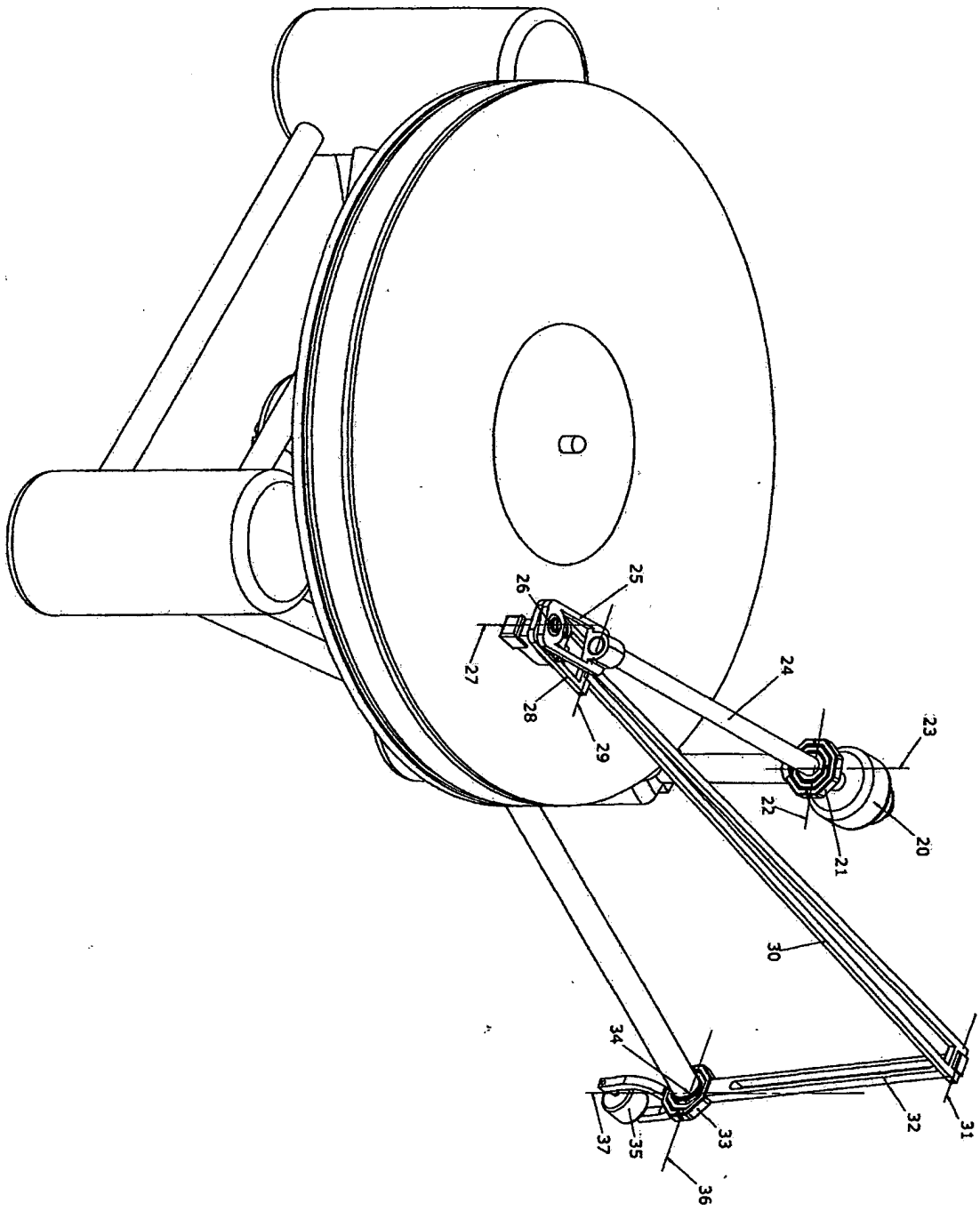


Fig. 3

