

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

71 797

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 12.08.1970 (P. 142 646)

Pierwszeństwo: 14.08.1969 Niemiecka
Republika
Demokratyczna

Zgłoszenie ogłoszono: 30.12.1972

Opis patentowy opublikowano: 31.01.1975

Kl. 42t,15/20

MKP G11b 15/20

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rz.

Twórca wynalazku: Werner Neumann

Uprawniony z patentu: Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Berlin (Niemiecka Republika Demokratyczna)

Urządzenie do wytwarzania ciągłego ruchu nośników w urządzeniach pamięciowych

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do wytwarzania ciągłego ruchu nośników w postaci taśmy, włókna, bębna lub tarczy w urządzeniach pamięciowych magnetycznych, taśmowych, drutowych, bębnowych, kartowych, foliowych oraz w urządzeniach do świetlnego zapisu dźwięku, urządzeniach gramofonowych i podobnych.

W większości przypadków stosowania urządzeń pamięciowych z ruchomymi nośnikami jest konieczne, aby prędkość przesuwu tych ostatnich w obszarze organów zapisujących i odtwarzających była stała lub prawie stała, a wahania tej prędkości czyli błędy równomierności biegu, były dostatecznie małe.

Przy zapisie dźwięku dopuszcza się np. zależnie od przeznaczenia zapisu, wielkość tych błędów w granicach od 5 do 0,5‰. Na błędy te składa się mieszanina oddzielnych zakłóceń o różnych częstościach oraz składowych statycznych. Różne częstości pochodzą głównie z błędów wykonania wirujących elementów składowych mechanizmu przesuwu i tworzą główną część mieszaniny, część zaś statyczna może pochodzić z aperiodycznych nieregularności w napędzie i w nośniku, jak również z wpływów zewnętrznych. Dla każdego zastosowania urządzenia można określić obszar częstości, w którym błędy równomierności biegu są szczególnie szkodliwe i z tego względu muszą być zmniejszone do minimum. Przy zapisie dźwięku jest to obszar między około 0,1 i 500 Hz przy

2

czym elementy wirujące napędów pracujących stale wywołują głównie zakłócenia o częstościach między 0,1 i 100 Hz, z których te leżące w granicach od 5 do 20 Hz odczuwa się słuchowo w szczególnie nieprzyjemny sposób.

W znanych urządzeniach przesuwowych uzyskuje się stałą prędkość przesuwu nośnika za pomocą stale obracającego się wałka, napędzanego przez stale i z określoną prędkością obrotową biegnący silnik, bezpośrednio lub za pośrednictwem pasów, kół ciennych, kół zębatach, przystawek, sprzęgieł, czy mas bezwładnych. Wskutek nieokrągłości i wahań prędkości kątowej, wywołanych usterkami mechanicznych elementów składowych (bicie promieniowe, niewyważenie, błędy podziału, wahania sił tarcia i sprężystości), występuje cały szereg okresowych odchyłeń od równomierności biegu o charakterze pojedynczym i statycznym. Wielkość tych odchyłeń jest ograniczona i daje się zmniejszyć kosztem odpowiednich nakładów. Przy użyciu obecnie dostępnych środków zejście poniżej pewnej wielkości odchyłeń jest niemożliwe tak, że między silnik napędowy i wałek wbudowuje się na ogół filtry mechaniczne, złożone ze sprzężystych elementów sprzęgłowych i mas bezwładnych. Skuteczność działania takich filtrów maleje jednakże silnie wraz z prędkością przesuwu, to jest ze zmniejszeniem liczby obrotów i tym samym częstości zakłóceń. Zmniejszenie prędkości przesuwu, możliwe w wypadku ulepszenia nośni-

ka, nie może być dlatego wykorzystane wobec występujących wtedy zazwyczaj zbyt dużych odchyień od równomierności biegu, względnie też objętość i masa mechanizmu przesuwu zaczynają ponownie wzrastać przy zejściu poniżej pewnej małej wartości prędkości przesuwu, co wynika z niezbędnego zwiększenia mechanicznych elementów filtrujących, zwłaszcza mas bezwładnych.

W kamerach filmowych, dźwiękowych i projektorach stosuje się częściowo do wyeliminowania niezwykle uciążliwych odchyień od nierównomierności biegu, powodowanych często zmianą klatek od 16 do 25 Hz, włączanie na drodze przebiegu filmu, dodatkowych filtrów mechanicznych celem dostatecznego zmniejszenia amplitudy drgań zakłócających, nie stłumionych dostatecznie przez stale wirujący wałek. Filtry te są jednak bardzo duże i ciężkie.

Napęd za pomocą stale wirującego układu napędowego wykazuje obok tej głównej wady również inne mankamenty, a mianowicie duże masy bezwładne zachowują się bardzo leniwie przy rozruchu i zatrzymywaniu i z tego względu muszą być utrzymywane w ruchu również i w okresach stanu pogotowia urządzenia. Ciężkie masy bezwładne wywołują wskutek efektu żyroskopowego przy zmianach położenia mechanizmu przesuwu, np. przy przenoszeniu lub przewożeniu w pojazdach, duże uderzeniowe zakłócenia równomierności biegu. Wskutek zmian w układzie napędowym, zwłaszcza w łożyskach, oraz wskutek zanieczyszczeń występują czasowe zmiany i powiększenia odchyień od równomierności biegu, co powoduje konieczność okresowych prac konserwacyjnych. Sprawność układu napędowego maleje wraz ze wzrostem liczby jego wirujących części składowych i zwiększeniem się masy bezwładnej.

Celem wynalazku jest ulepszenie mechanizmów przesuwu nośników o ruchu ciągłym oraz lepsze ich wykorzystanie.

Zadaniem wynalazku jest stworzenie urządzenia do wytwarzania ciągłego ruchu przesuwowego nośnika, które wykazywałoby szczególnie małe odchylenia od równomierności biegu również przy małych prędkościach przesuwu, miało małe opóźnienie przy rozruchu i zatrzymywaniu, nie wytwarzało odchyień od równomierności biegu przy zmianach położenia mechanizmu przesuwu, miało niewielkie rozmiary i masę, wymagało niewielkiej konserwacji oraz nie pobierało energii podczas spoczynku nośnika.

Według wynalazku zadanie to zostało rozwiązane dzięki temu, że zastosowano skokowy zespół napędowy o znanej zasadzie działania, który jest połączony z nośnikiem lub też z połączonym z nim bezpośrednio albo pośrednio elementem sprzęgającym, nadając nośnikowi średnią prędkość proporcjonalną do żądanej stałej prędkości przesuwu, w postaci małych pojedynczych skoków następujących po sobie okresowo, przy czym między punktami zapisu lub odtwarzania i napędem jest umieszczony filtr mechaniczny. Napęd skokowy o stałej częstości skoków działa stale lub w odstępach czasowych nastawnych dowolnie. Częstość ta leży powyżej pasma częstości, powodującego odchylenia

od równomierności biegu szczególnie niekorzystnie wpływające na zapisywanie lub odtwarzanie informacji. Prędkość przesuwu daje się regulować przez zmianę długości skoku. Celowym jest, aby długość skoku wytwarzanego przez skokowy zespół napędowy była wielokrotnie mniejsza w stosunku do najmniejszej długości przesuwu nośnika, uzyskanej przez ciągły szereg pojedynczych skoków.

Przy nośnikach typu taśmy lub włókna zespół napędowy chwytą bezpośrednio nośnik, przy czym filtr mechaniczny składa się co najmniej z jednego mechanicznego elementu dolno przepustowego o znanej konstrukcji. Przy nośnikach bębnowych lub tarczowych zespół napędowy dołączony jest za pośrednictwem elementu sprzęgającego np. pasa bez końca, przy czym filtr mechaniczny składa się znów co najmniej z jednego elementu dolno przepustowego. Między punktem zapisu lub odtwarzania, przez który nośnik musi przebiegać z możliwie najmniejszymi odchyleniami od równomierności biegu i napęd włączony jest na drodze nośnika lub elementu sprzęgającego co najmniej jeden mechaniczny filtr dolno przepustowy, którego częstość graniczna leży dostatecznie daleko poniżej stałej częstości skoków i który dzięki dostatecznemu tłumieniu w obszarze naporowym izoluje odchylenia od równomierności biegu o dużej amplitudzie, występujące przy napędzie, od punktu zapisu lub odtwarzania. Celowym jest pokrywanie się częstości maksymalnego tłumienia filtru z częstością skoków. Wartość częstości skoków można wybrać przy projektowaniu napędu niezależnie od żądanej prędkości przesuwu. Powinna być ona stosunkowo duża. Korzystne jest ustalenie jej na poziomie kilkuset do kilku tysięcy skoków na sekundę. Im większą się wybierze tę wartość, tym mniejsze wymagania stawia się stromości krzywej przyrostu tłumienia filtru dolno przepustowego, będącej funkcją częstości, względnie tym mniejsze i lżejsze elementy filtrujące można zastosować.

Tego rodzaju filtr dolno przepustowy może składać się np. ze stosunkowo lekkiego krążka opasanego częściowo przez nośnik lub element sprzęgający i umieszczonego w bezpośredniej bliskości punktu zapisu lub odtwarzania oraz z napiętej sprężyny dźwigni, wychylającej nośnik lub element sprzęgający między punktem zapisu lub odtwarzania i napędem. Może być również rozwiązanie, w którym element sprężysty w postaci wyżej opisanej dźwigni zastąpi się sprężystością nieodchylonej części nośnika lub elementu sprzęgającego, znajdującej się między krążkiem i napędem. Sam skokowy zespół napędowy może, jak to jest znane, zawierać krążek napędowy obracający się skokami. Jednak przy większych częstościach skoków nadaje się tu lepiej pewne rodzaje napędów wibracyjnych, które mogą zawierać np. wibratory piezoelektryczne, pneumatyczne, elektrostatyczne lub magnetostrykcyjne. Jeżeli dopuszczalna jest zmiana żądanej prędkości przesuwu jedynie w wąskich granicach, można zastosować dodatkowo układ regulacyjny o znanej zasadzie, który w taki sposób wpływa na długość

skoków nośnika, wytwarzanych przez zespół napędowy, że średnią prędkość przesuwu jest utrzymywana w granicach dopuszczalnej tolerancji. Wartość rzeczywistą prędkości przesuwu można w tym celu odprowadzić np. z okresowego oznakowania wzdłużnego na nośniku lub też z prądnicy tachometrycznej — jako sygnał elektryczny. Do jej napędu stosuje się krążek umieszczony w sąsiedztwie punktu zapisu lub odtwarzania.

Zastosowanie skokowego zespołu napędowego o zmiennej długości skoku i , w razie potrzeby, układu regulacyjnego umożliwia przełączenie stopniowe lub zmianę ciągłą prędkości przesuwu przy użyciu prostych środków elektronicznych. W wypadku bardzo wielkich zmian prędkości przesuwu może się jednak okazać celowym lub koniecznym wprowadzenie zmiany częstości skoków i ewentualnie granicznej częstości filtra dolno przepustowego przy uwzględnieniu wyjaśnionych podstawowych zasad wynalazku. W układzie napędowym według wynalazku przeznaczonym do nośników taśmowych i nitkowych, nie występują żadne źródła zakłóceń równomierności biegu o małej częstości jak wałki, koła, pasy, łożyska czy masy bezwładne, zakłócenia zaś o dużej częstości, występujące przy napędzie są pod względem udziału poszczególnych częstości niezależne od prędkości przesuwu i dają się łatwo odfiltrować. Przy zastosowaniu nośników tarczowych i bębnowych źródła zakłóceń o małej częstości zredukowane są do technicznie osiągalnego minimum. W przeciwieństwie do znanych układów napędowych, w przedstawionym urządzeniu możliwe jest przesunięcie występujących częstości zakłóceń równomierności biegu, pochodzących tu głównie z zespołu napędowego, co najmniej o jeden do dwóch rzędów wielkości ponad występujący przeważnie dotąd i zwykle szczególnie szkodliwy obszar częstości od około 0,1 do 200 Hz. Dalszą zaletę stanowi możliwość przesuwu nośnika w punkcie zapisu lub odtwarzania nie tylko ze stałą prędkością jak opisano, lecz również, po prostym przełączeniu elektrycznym, krótkimi oddzielnymi skokami, z których każdy złożony jest z szeregu skoków układu napędowego. Rozwiązanie takie jest konieczne np. w pewnych wypadkach cyfrowego przetwarzania informacji.

Ponadto nie są tu potrzebne duże masy bezwładne, tak, że zapotrzebowanie miejsca i masa urządzenia są niewielkie, przez to zaś cały układ staje się niewrażliwy na zmiany położenia mechanizmu przesuwu oraz możliwy jest szybki rozruch i zatrzymanie nośnika. Wskutek wyeliminowania części zużywających się, jak np. łożysk, kół ciernych czy sprzęgieł zmniejsza się zakres niezbędnej konserwacji.

Wynalazek jest opisany poniżej bardziej szczegółowo w oparciu o dwa przykładowe rozwiązania, przedstawione na rysunku, na którym fig. 1 pokazuje wykresy czasowe czynności urządzenia przy stałej prędkości przesuwu nośnika, fig. 2 — wykresy czasowe czynności urządzenia przy przerywanej prędkości przesuwu nośnika, fig. 3 — przykład rozwiązania urządzenia dla nośników w postaci taśmy lub nici, a fig. 4 przedstawia przy-

kłady rozwiązania urządzenia dla nośników w postaci bębna lub tarczy.

Na fig. 1 przedstawiono istotne zależności fizyczne w funkcji czasu, zachodzące podczas ruchu nośnika 1. Krzywa a przedstawia przebieg napięcia U , które powoduje poruszanie przez zespół napędowy 5 nośnika 1 lub elementu sprzęgającego 14 skokami według przedstawionej krzywej b lub podobnej funkcji czasowej prędkości v_1 względnie według przedstawionej krzywej c funkcji czasowej drogi przesuwu s .

Po wygładzeniu nierównomiernych przebiegów czasowych b i c przez mechaniczny filtr dolno przepustowy występuje w punkcie zapisu lub odtwarzania stała prędkość przesuwu v_2 (krzywa d) nośnika 1 względnie elementu sprzęgającego 14. Przy nośnikach tarczowych o magazynowaniu spiralnym prędkość przesuwu w punkcie zapisu lub odtwarzania jest po przefiltrowaniu funkcją czasu, jak to przedstawia krzywa e, pomimo równych długości skoku s (krzywe b i c) elementu sprzęgającego 14.

Na fig. 2 przedstawiono zależności występujące przy przerywanym ruchu nośnika 1 ze stałą prędkością v_2 . Krzywa a przedstawia tu znów przebieg napięcia U o stałej częstości, która powoduje nadawanie nośnikowi 1 lub elementowi sprzęgającemu 14 przez układ napędowy 5 określonej liczby małych skoków przesuwowych v_1 (krzywa b). Powoduje to przesunięcie nośnika 1 o długości s (krzywa c), zależną od długości impulsu (krzywa a) i jego częstości drgań tak, że zależność prędkości przesuwu od czasu przedstawia krzywą d, obejmującą szybkie narastanie, szybki spadek i leżący między nimi obszar stałej wartości. Większe pojedyncze skoki w fazie rozruchu na krzywych b i c powodują przyspieszenie rozruchu i pochodzą z działania układu regulacyjnego, bliżej tu nieopisanego.

Na fig. 3 nośnik 1 w postaci taśmy lub włókna odwijają się ze szpuli 2 i przesuwają się przez punkt zapisu lub odtwarzania 3 do szpuli 4, napędzany przez stykający się z nim znany skokowy układ napędowy 5. Częstość skoków jest stała, określana tylko przez prądnice 6 wytwarzającą napięcie U (krzywa a na fig. 1 i fig. 2). Między punktem zapisu lub odtwarzania 3 i układem napędowym 5 włączony jest na drodze nośnika 1 mechaniczny filtr dolno przepustowy złożony z lekkiego krążka 7 i dźwigni sprężynowej 8 z tłumieniem tak, że w punkcie zapisu lub odtwarzania 3 otrzymujemy stałą prędkość v_2 przesuwu nośnika 1. Między układem napędowym 5 i szpulą odbierającą 4 umieszczona jest przy nośniku 1 druga dźwignia sprężynowa 9, izolująca szpulę 4 od wibracji naciągu taśmy.

W elektronicznym układzie porównawczym 10 porównuje się sygnał odpowiadający wartości rzeczywistej prędkości przesuwu, dostarczony przez prądnice tachometryczną 11 sprzężoną z krążkiem 7, z sygnałem ze źródła sygnałów odniesienia 12, przy czym w wyniku następuje odpowiednie oddziaływanie na długość skoku s układu napędowego 5 za pośrednictwem członu nastawczego 13. Prędkość przesuwu v_2 można zmieniać przez

zmianę sygnału odniesienia pochodzącego ze źródła 12. Uruchamianie i zatrzymywanie nośnika 1 może odbywać się przez włączanie i wyłączanie: prądnicy 6, sygnału odniesienia ze źródła 12, lub zasilania całego układu. W ostatnim przypadku nie występuje podczas spoczynku nośnika 1 pobór energii.

Fig. 4 przedstawia tarczowy nośnik 1, np. płytę gramofonową, umieszczoną na lekkim talerzu 15 ułożyskowanym obrotowo. Organ zapisu lub odtwarzania znajduje się tu na wolnym końcu wychyłnie ułożyskowanego ramienia 3 i jest prowadzony w spiralnym rowku na czołowej powierzchni nośnika 1. Powierzchnia płaszcza talerza 15 otoczona jest w większej części pasem bez końca 14, obejmującym ponadto układ napędu skokowego 5, który porusza go krótkimi okresowymi skokami o stałej częstotliwości nadawanej przez prądnicę 6. Sprężystość swobodnej części pasa 14 między układem 5 i talerzem 15 tworzy wraz z momentem bezwładności lekkiego talerza 15 mechaniczny filtr dolnoprzepustowy, który izoluje nośnik 1 od działania częstotliwości skoków. Działanie układu porównawczego 10, prądnicy tachometrycznej 11 sprzężonej z talerzem 15, źródła sygnałów odniesienia 12 i człona nastawczego 13 są takie same jak w przykładzie według fig. 3.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do wytwarzania ciągłego ruchu nośników w urządzeniach pamięciowych, **znamiennie tym**, że posiada skokowy układ napędowy (5), który jest połączony z nośnikiem (1) lub też z połączonym z nim bezpośrednio lub pośrednio elementem sprzęgającym (14), a między napędem i punktem zapisu lub odtwarzania (3) umieszczony jest filtr mechaniczny, a ponadto zawiera układ

regulacyjny, którego człon pomiarowy (11) przylega do nośnika (1) i jest połączony poprzez człon nastawczy (13) ze skokowym układem napędowym (5) służący do regulowania długości skoku (s), a więc i szybkości (v_2) przesuwu.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że długość skoku (s) wytwarzanego przez skokowy układ napędowy (5) jest wielokrotnie mniejsza w stosunku do najmniejszej długości przesuwu nośnika (1) uzyskanej przez ciągły szereg pojedynczych skoków.

3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, dla nośników w postaci taśmy lub włókna, **znamiennie tym**, że skokowy układ napędowy (5) jest połączony bezpośrednio z nośnikiem (1), a filtr mechaniczny składa się z co najmniej jednego mechanicznego elementu dolnoprzepustowego o znanej konstrukcji.

4. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, dla nośników o postaci bębna lub tarczy, **znamiennie tym**, że skokowy układ napędowy (5) połączony jest z nośnikiem (1) za pośrednictwem elementu sprzęgającego (14), a filtr mechaniczny składa się z co najmniej jednego mechanicznego elementu dolnoprzepustowego o znanej konstrukcji.

5. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że element sprzęgający stanowi pas bez końca (14).

6. Urządzenie według zastrz. 3—5, **znamiennie tym**, że mechaniczny filtr dolnoprzepustowy składa się z co najmniej jednego krążka o małej bezwładności (7), (15) oraz z nośnika (1) względnie elementu sprzęgającego (14), znajdującego się między krążkiem i napędem, przy czym jego częstota graniczna leży znacznie poniżej stałej częstotliwości skoków.

7. Urządzenie według zastrz. 3—6, **znamiennie tym**, że mechaniczny filtr dolnoprzepustowy posiada maksymalne tłumienie przy częstotliwości równej częstotliwości skoków układu napędu.

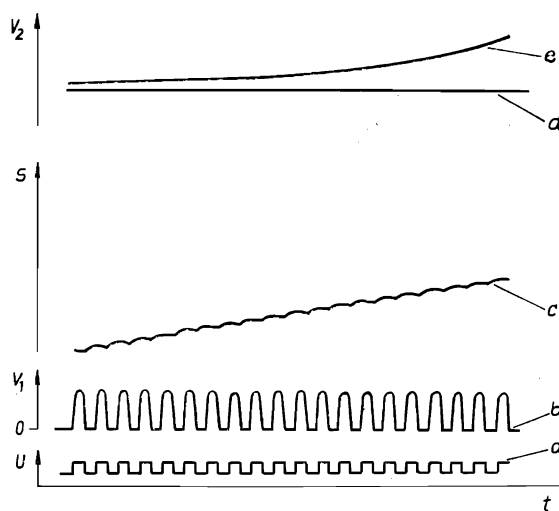


Fig. 1

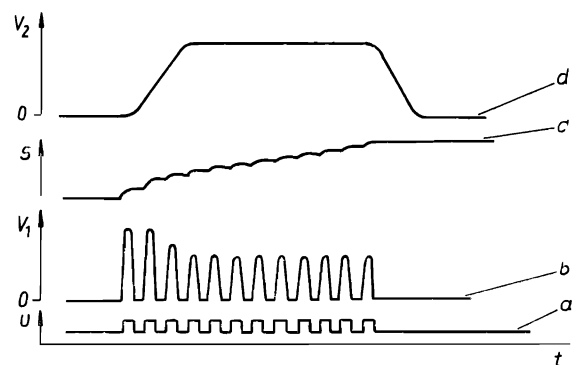


Fig. 2

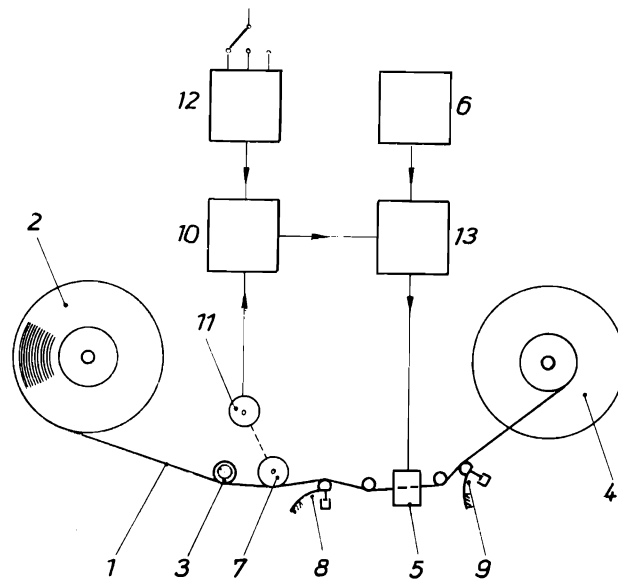


Fig. 3

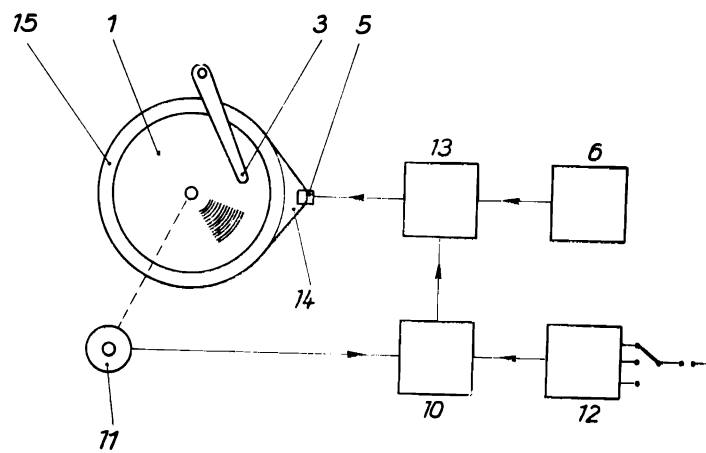


Fig. 4