

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

83661

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 13.06.1970 (P. 155704)

Pierwszeństwo: 15.05.1970 Republika
Federalna
Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 15.11.1973

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1976

MKP G11b 3/00

Int.Cl.² G11B 3/00

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: TeB Bildplatten Aktiengesellschaft AEG — Telefunken — Teldec, Zug (Szwajcaria)

Głowica odczytująca sygnały zarejestrowane na nośniku, zwłaszcza sygnały telewizyjne

1

Przedmiotem wynalazku jest głowica odczytująca sygnały zarejestrowane na nośniku, zwłaszcza sygnały telewizyjne, będące sygnałami szerokopasmowymi, przy czym powierzchnia nośnika zapisu posiada reliefowe odkształcenia odpowiadające czasowemu przebiegowi zarejestrowanego sygnału, a głowica odczytująca stanowi przetwornik mechaniczno-elektryczny, którego powierzchnia stykowa naciska na przemieszczającą się powierzchnię nośnika.

W znanych głowicach do odtwarzania sygnałów zapisanych na nośniku w postaci odkształceń jego powierzchni, masa części głowicy odczytującej sztywno połączonych z ostrzem odczytującym jest tak mała, że rezonans własny ruchomych części wywołany naciskiem sprężystych ścian rowka, leży poniżej wykorzystywanego zakresu częstotliwości.

Część sprężysta głowicy, która przenosi obciążenie, znajduje się bezpośrednio między ostrzem odtwarzającym wraz z jego oprawą, a przetwornikiem mechaniczno-elektrycznym, na przykład kryształem piezoelektrycznym. W znanych głowicach dąży się do tego, aby promień krzywizny ograniczającej zaokrąglenie ostrza odtwarzającego, powodujący zmniejszenie amplitudy był mały, gdyż w przeciwnym przypadku powstaje obniżenie odtwarzanego poziomu sygnału oraz jego zniekształcenie.

Górną granicę przenoszonych częstotliwości, poza właściwościami nośnika, ustalają wymiary współpracujących powierzchni ostrza odtwarzającego, w

2

stosunku do wymiarów odkształceń nośnika, a także względna prędkość przesuwu głowicy odczytującej względem powierzchni nośnika, jak też siła dociskowa obciążająca odtwarzające ostrze. Czynniki oddziałujące na wzajemny wpływ ostrza i rowka w gramofonowych układach odtwarzających znane są z literatury, która przedstawia teorię tych wzajemnych zależności i ustala, dla obecnie używanych układów gramofonowych graniczne parametry sygnału, które nie mogą być przekroczone. Zachodzące zjawiska można wyjaśnić następująco: przy dotychczas używanych głowicach odczytujących, powyżej pewnych częstotliwości granicznych ostrze odczytujące nie doznaje żadnych użytecznych, pozostających w związku z odkształceniami nośnika, przemieszczeń i pozostaje w punkcie zerowym, ponieważ materiał nośnika jest za mało sprężysty aby wywrzeć na ostrze nacisk, wystarczający do wywołania przyspieszenia masy elementu ruchomego.

Znane głowice odczytujące wytwarzają wielkości wyjściowe jedynie przy dużych amplitudach przemieszczeń, przeto posługiwanie się nimi do odczytywania przy i powyżej częstotliwości granicznej, nie jest możliwe. Przy zwykłej technice odczytywania w tym niewykorzystywanym zakresie częstotliwości istnieje również pewne oddziaływanie ścianki rowka na ostrze odczytujące, nawet wtedy, gdy nie jest uzyskiwana żadna istotna amplituda przemieszczenia, powstaje bowiem zależna od od-

kształceń powierzchni siła ściskająca, jednak do przetworzenia jej na elektryczne wielkości wyjściowe zwyczajna głowica odczytująca nie nadaje się, gdyż amplituda przemieszczeń, na skutek miękkiego sprzężowania ruchomych elementów głowicy odczytującej, pozostaje zbyt mała.

Celem wynalazku jest opracowanie głowicy odczytującej umożliwiającej mechaniczny odczyt zapisanego sygnału zawierającego składowe o częstotliwościach również wyższych od częstotliwości granicznej, przy której w znanych układach, wielkości sygnału powstające na wyjściu przetwornika mają wartość zero.

Wielkością wyjściową jest siła ściskająca wywierana wzdłuż drogi przesuwu przez nośnik, na ściśle do niego przylegającą powierzchnię głowicy odczytującej i poprzez odkształcenia powierzchni nośnika modulowana jest zgodnie z zarejestrowanym sygnałem. Siła ściskająca jest dostarczana z powierzchni nośnika jak z mechanicznego generatora, który wytwarza jedynie bardzo małe przemieszczenia przy dużych siłach. Moc mechaniczna pobierana jest przez głowicę odczytującą o wysokiej oporności wejściowej. Głowica jako odbiornik ciśnienia, pobudzana jest przez siłę ściskającą zmienną w czasie i posiada zginiatany w kierunku siły ściskającej element przetwornikowy.

Zgodnie z wynalazkiem przetwornik mechaniczno-elektryczny jest elementem drgającym w kierunku pokrywającym się z jego grubością. Grubość tego elementu drgającego jest mniejsza niż połowa długości fali drgania mechanicznego powstającego w przetworniku. Długość fali drgania mechanicznego odpowiada górnej częstotliwości granicznej przenoszącego pasma częstotliwości zarejestrowanego na nośniku sygnału.

Przetwornik ciśnienia jest wykonany w postaci przetwornika piezoelektrycznego, albo piezomagnetycznego, lub też jako czuły na ciśnienie element z materiału półprzewodnikowego.

W dążeniu do utrzymania małego zużycia elementów, siła ściskająca głowicy odczytującej do odtwarzania tego rodzaju zapisów na nośniku, powinna posiadać taką wielkość, aby nie prowadziła, przy przewidywanej względnej prędkości przesuwu stykających się wzajemnie powierzchni, do trwałej zmiany kształtu niezapisanej powierzchni nośnika.

Powierzchnia odczytująca głowicy w kierunku drogi odczytu, wzdłuż pewnego odcinka, który jest większy niż długość zapisanej długości fali, przylega częściowo albo całkowicie do powierzchni nośnika oraz tworzy ona, na prostopadłej do powierzchni nośnika płaszczyźnie przekroju, krzywą ograniczającą, która po nabiegającej i po zbiegającej stronie przebiega z różną stromością. Dzięki przyleganiu głowicy do wierzchołków poszczególnych odkształconych elementów powierzchni nośnika, zmniejszone zostaje zużycie nośnika.

Siła nacisku na odczytującą powierzchnię jest proporcjonalna do każdorazowej wartości sumy sił w poszczególnych elementach odkształconych. Gdy głowica odczytująca w kierunku przebiegu rowków pozostaje w styku z powierzchnią nośnika, wzdłuż

odcinka większego niż długość zapisanej długości fali, wynikowa siła oddziaływania jest tym większa, im większa jest niesymetria zbocza głowicy odczytującej. Siła wynikowa osiąga swoją najwyższą wartość wtedy, gdy nachylenie zbocza po stronie zbiegającej jest nieskończenie duże.

Przekształcający ciśnienie w napięcie elektryczne, przetwornik drgań, najkorzystniej piezoelektryczna lub piezomagnetyczna głowica odczytująca, posiada element przetwornikowy wykonany w postaci równoległościannu, na przykład sześciannu, który może drgać w trzech prostopadłych kierunkach. Tego rodzaju element może również wykonywać drgania zginające i ścinające, jeżeli nie zapobiegnie się im, przy pomocy specjalnych środków.

Element przetwornikowy posiada dobrane wymiary i jest tak wbudowany do ramienia nośnego, że drga w kierunku prostopadłym do płyty i przenosi najwyższe częstotliwości pożądanego zakresu, a jednocześnie wewnątrz zakresu przenoszenia nie powstają żadne zakłócające drgania rezonansowe albo szkodliwe drgania w innych kierunkach, związane ze sprzężeniem, z elastycznością płyty lub zawieszenia.

Przetwornik drgań jest wykonany z materiału ceramicznego, na przykład z ceramiki opartej na spiekach tytanianu i cyrkonianu ołowiu lub ceramiki miobanowo-tantalowej, ponieważ stałe częstotliwościowe tych materiałów umożliwiają nadanie elementom przetwornikowym takich wymiarów, że mogą być stosunkowo prosto wytworzone. Przykładowo przy zastosowaniu ołowio-cyrkoniano-tytanianu, dla częstotliwości granicznej 4—5 MHz, długość elementu w kierunku nośnika będzie wynosić około 0,2 mm. Wartość ta zależy od składu materiału i jego stałej częstotliwościowej.

Stała częstotliwościowa, mierzona w Hz · m albo w m/s jest iloczynem mechanicznej częstotliwości rezonansowej oraz wymiaru elementu, w kierunku odkształceń. Równa jest ona połowie prędkości dźwięku w materiale ceramicznym (pominąwszy zależności występujące przy tarczowych elementach drgających). Płytki o grubości 0,2 mm pobudzone punktowo wykonują jednakże drgania wielorakie, których rezonanse znajdować się mogą w zakresie częstotliwości przenoszenia.

Aby tego uniknąć, elementowi przetwornikowemu nadaje się kształt zbliżony do sześciannu, gdyż wówczas szkodliwe rezonanse leżą powyżej zakresu przenoszenia.

Ceramiczny element przetwornikowy ślizga się bezpośrednio po płycie zawierającej zapis. Zastosowano sztywnie połączoną z elementem ceramicznym, na jego stronie zwróconej do powierzchni płyty, płożę ślizgową z materiału odpornego na zużycie, najkorzystniej z diamentu, której masa jest mniejsza niż masa ceramicznego elementu przetwornikowego. Ta naniesiona na całej powierzchni płoża ślizgową nie tylko zapobiega zużyciu elementów, lecz może również tłumić drgania, które na przykład powstają w elemencie drgającym w kierunku jego biegu. Dzięki temu możliwe jest wykonywanie elementu drgającego około dwukrotnie większego w tym kierunku, co bardzo ułatwia

jego wykonanie. Należy przy tym jeszcze uwzględnić różne stałe częstotliwościowe w różnych kierunkach drgań. Na skutek sztywno sprzężonej z elementem przetwornikowym masy płozy ślizgowej, częstotliwość rezonansowa tego układu zostaje obniżona, musi ona jednak pozostać dostatecznie wysoka, powyżej zakresu przenoszenia (4—5 MHz).

Aby element przetwornikowy pracował jako element drgający półfalowy $\lambda/2$, przy czym λ (lambda) określa długość fali w elemencie drgającym, jest on miękko zamocowany do ramienia nośnego. W tym przypadku drga on w rezonansie w przybliżeniu wokół swego punktu ciężkości. Takie miękkie zawieszenie umożliwia jednak również drganie całej masy przetwornika, to jest elementu przetwornikowego i płozy. Aby nie powodowało to zakłóceń, tworzywo sztuczne nośnika posiada duże tłumienie wewnętrzne, a jego sprężystość jest taka, że powstająca częstotliwość rezonansowa leży poniżej zakresu przenoszonych częstotliwości. Siły ściskające odpowiadające odkształceniom płyty zostają przetworzone przez drgający element przetwornikowy w napięcie elektryczne, które jest następnie odprowadzane od elementu drgającego.

Zgodnie z wynalazkiem piezoelektryczny lub ceramiczny element przetwornikowy, jest spolaryzowany prostopadłe do kierunku nacisku i prostopadłe do kierunku ruchu. Wówczas przewody przełączeniowe są, przy pomocy elastycznego lakieru przewodzącego, przyklejone do jego bocznych powierzchni lub ewentualnie umiejscowione na elemencie tłumiącym, między elementem przetwornikowym i ramieniem nośnym. Dzięki temu prawie nie wywierają wpływu na mechaniczną częstotliwość rezonansową. Jedną z dwóch powierzchni elementu drgającego wraz z elementami przyłączeniowymi jest korzystnie powleczona elastycznym lakierem izolacyjnym, po czym z kolei cały element drgający osłonięty jest ekranem utworzonym z cienkiej naparowanej warstwy metalu.

Zamiast elementu tłumiącego między elementem przetwornikowym i ramieniem nośnym jest zastosowany również elastyczny lakier klejący, łączący element przetwornikowy z ramieniem nośnym.

Płozą ślizgową z diamentu, zamocowaną możliwie sztywno całą swoją powierzchnią do naciskanej powierzchni elementu przetwornikowego, na przykład przy pomocy twardego kleju, ma postać trójkątnego pryzmatu, który jedną krawędzią biegnie w rowku nośnika zapisu. Ta krawędź jest zaokrąglona, aby płozą ślizgową ślizgała się mniej więcej po środkach obu zboczy rowka, ponieważ górny kraniec rowka może być nieregularnie odkształcony poprzez proces ścinania, a na dnie rowka nagromadzone być mogą cząsteczki kurzu, które również wywołują zakłócenia.

Cały przetwornik do odczytywania jest tak ustawiony, że płozą ślizgową w kierunku ruchu tworzy z nośnikiem kąt ostry. Tylne, w stosunku do kierunku ruchu, powierzchnia przekroju usytuowana jest wówczas prawie pionowo do płyty. W ten sposób zapewnione jest dobre prowadzenie płozy w rowku, oraz osiągnięta pożądana modulacja na

zbiegającej krawędzi. Aby uniknąć drgań skręcających głowica odczytująca zamocowana jest na ramieniu nośnym, którego linia środkowa przechodzi przez punkt zetknięcia się odczytującej płozy ślizgowej z nośnikiem. Długość ramienia nośnego oraz jego osadzenie są tak dobrane, że sztywność wychylenia w stosunku do niskoczęstotliwościowych drgań zakłócających, takich jakie mogą wystąpić na skutek tak zwanego bicia płyty, jest bardzo mała, co usuwa szkodliwe oddziaływanie na jakość odczytywania.

Przedmiot wynalazku objaśniony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia głowicę odczytującą wraz z jej ramieniem nośnym w widoku perspektywicznym, a fig. 2 — głowicę odczytującą w nieco zmienionym wykonaniu w widoku bocznym.

Nośnik lub płyta 31 posiada powierzchnię z odkształceniami odpowiadającymi czasowemu przebiegowi wielkości sygnału, a element ceramiczny 32 służy jako odbiornik ciśnienia i element przetwornikowy drgań piezoelektrycznych. Do elementu ceramicznego 32 przyklejona jest twardym klejem płozą ślizgową 33 z odpornego na ścieranie materiału, na przykład diamentu, mająca postać trójkątnego pryzmatu, który swoją krawędzią 34 przesuwając się w rowku płyty 31 i w kierunku ruchu tworzy z płytą mały ostry kąt, około 3° — 10° . Płozą ślizgową 33 może mieć odmienny od pryzmatycznego kształt, jednakże kształt pryzmatyczny ułatwia mocne połączenie ze stosunkowo małym ceramicznym elementem przetwornikowym 32, który przy częstotliwości 4 do 5 MHz nie powinien być grubszy niż około 0,2 mm.

Element ceramiczny 32 jest zamocowany, za pośrednictwem elastycznej przekładki 35 z miękkiego tworzywa o wysokim tłumieniu wewnętrznym, do ramienia nośnego 36 stanowiącego lekką aluminiową konstrukcję, którego koniec 37 jest spłaszczony. Ramię nośne 36 jest osadzone swoim swobodnym końcem 38 w poduszeczce 39 z plastycznego tworzywa o wysokim tłumieniu wewnętrznym. Boczne płaszczyzny 40 elementu przetwornikowego 32 są pokryte warstwą metalu i posiadają przylutowane albo przyklejone przewodzącym elastycznym lakierem przyłącza 41.

W nieco odmiennym przykładzie wykonania przedstawionym na fig. 2 nośnik 31 posiada rowek 42, a odczytująca krawędź 34 płozy ślizgowej 33 ślizga się mniej więcej wzdłuż środków obu zboczy rowka 42. Ramię nośne 36 jest dwukrotnie wygięte, a osadzone jest tak, że oś części osadzonej przebiega mniej więcej przez punkt zetknięcia się krawędzi 34 płozy ślizgowej 33 z nośnikiem 31, dzięki czemu unika się drgań powodujących naprężenia skręcające. W praktyce, tłumienie drgań w osadzeniu swobodnego końca 38 ramienia nośnego 36 jest niekiedy niewystarczające. W takich przypadkach stosuje się dodatkowe tłumienie w postaci pierścienia gumowego 43, który przylega do ramienia nośnego 36.

W przykładach wykonania przedstawionych na fig. 1 i 2 ramię nośne 36 jest osadzone bezpośrednio w poduszce tłumiącej 39, ale możliwe jest rów-

nież umieszczenie między ramieniem nośnym a ob-sadą, sprężynującego drutu okrągłego albo profilowego. Przy tym celowe jest dodatkowe tłumienie sprężystości materiału, na przykład przez zastosowanie powłoki tłumiącej albo materiału z wysokim tłumieniem wewnętrznym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Głowica odczytująca sygnały zarejestrowane na nośniku zwłaszcza sygnały telewizyjne będące sygnałami szerokopasmowymi, zapisanymi na nośniku wzdłuż określonej ścieżki stanowiącej reliefową strukturę powierzchni nośnika, z czułym na siłę nacisku przetwornikiem mechaniczno-elektrycznym, który przetwarza zmiany wywieranego nań nacisku, na wielkości elektryczne, a przy odczytywaniu, części struktury znajdujące się na powierzchni nośnika ulegają odkształceniu sprężystemu pod wpływem nacisku powierzchni odczytujących głowicy odczytującej, podczas gdy te powierzchnie odczytujące pozostają zasadniczo nieodkształcone, a usytuowane pod powierzchniami odczytującymi, odkształcone części struktury nośnika, wywierają nacisk na powierzchnie odczytujące głowicy, **znamienna tym**, że przetwornik (32) mechaniczno-elektryczny jest elementem drgającym w kierunku pokrywającym się z jego grubością, przy czym grubość elementu drgającego jest mniejsza niż połowa długości fali drgania mechanicznego powstającego w przetworniku (32), która to długość fali odpowiada górnej częstotliwości granicznej przenoszonego pasma częstotliwości zarejestrowanego na nośniku (31) sygnału elektrycznego.

2. Głowica według zastrz. 1, **znamienna tym**, że przetwornik (32) jest przetwornikiem piezoelektrycznym, piezomagnetycznym lub wykonanym z czułego na siłę wywieranego nacisku materiału półprzewodnikowego.

3. Głowica według zastrz. 1, **znamienna tym**, że długość elementu odczytującego jest większa niż największa odczytywana długość fali, a ponadto przekrój podłużny elementu odczytującego płaszczyzną przesuwaną w kierunku zgodnym z długością elementu, prostopadłą do powierzchni nośnika, tworzy krzywą graniczną, która przebiega z różną stromością po nabiegającej i po zbiegającej stronie.

4. Głowica według zastrz. 3, **znamienna tym**, że krzywa graniczna po stronie zbiegającej jest bardziej stroma niż po stronie nabiegającej.

5. Głowica według zastrz. 1, **znamienna tym**, że czuły na siłę wywieranego nacisku przetwornik drgań, jest wykonany z materiału ceramicznego, na przykład z ceramiki opartej na spiekach tytanianu i cyrkonianu ołowianego lub ceramiki niobanowotantalowej.

6. Głowica według zastrz. 1, **znamienna tym**, że element drgający grubościowo jest wykonany w postaci równoległościanu, korzystnie z ceramiki piezoelektrycznej.

7. Głowica według zastrz. 6, **znamienna tym**, że element drgający (32) ma kształt sześcianu.

8. Głowica według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zwrócona do nośnika (31) powierzchnia korpusu przetwornika (32) jest połączona sztywno z odporną

na ścieranie płożą ślizgową (33), najkorzystniej z diamentu, mającą kształt w przybliżeniu graniastosłupa trójsściennego.

9. Głowica według zastrz. 8, **znamienna tym**, że masa płoży ślizgowej (33) jest mniejsza niż masa korpusu przetwornika (32).

10. Głowica według zastrz. 9, **znamienna tym**, że częstotliwość rezonansu drgań własnych układu przetwornika (32) wraz z płożą ślizgową (33), wokół środka ciężkości tego układu, leży powyżej zakresu przenoszonych częstotliwości.

11. Głowica według zastrz. 6 albo 8, **znamienna tym**, że korpus przetwornika (32) jest, za pomocą przekładki (35) z elastycznego tworzywa sztucznego o dużym tłumieniu wewnętrznym, zamocowany do ramienia nośnego (36, 37), stanowiącego lekką konstrukcję z aluminium.

12. Głowica według zastrz. 11, **znamienna tym**, że rezonans całego przetwornika (32, 33) wraz z elastyczną przekładką (35) leży poniżej przenoszonego zakresu częstotliwości.

13. Głowica według zastrz. 6 albo 10 albo 12, **znamienna tym**, że przetwornik składa się z piezoelektrycznego korpusu ceramicznego (32), którego kierunek polaryzacji jest poprzeczny do kierunku wywieranego nacisku i do kierunku ruchu, a ponadto do bocznych powierzchni stykowych (40) ceramicznego korpusu przetwornika (32) dolutowane są, lub dołączone za pomocą lakieru przewodzącego, przyłącza elektryczne (41).

14. Głowica według zastrz. 13, **znamienna tym**, że przyłącza (41) przymocowane są do elastycznej przekładki (35) pomiędzy przetwornikiem (32), a ramieniem nośnym (36, 37).

15. Głowica według zastrz. 13, **znamienna tym**, że przynajmniej jedno z miejsc dołączenia przyłączy (41) na korpusie przetwornika (32), jest pokryte elastycznym lakierem izolującym, a ponadto cała głowica odczytująca (32, 33) osłonięta jest ekranem utworzonym z cienkiej, naparowanej na nią warstwy metalu.

16. Głowica według zastrz. 11, **znamienna tym**, że elastyczna przekładka (35) pomiędzy korpusem przetwornika (32), a ramieniem nośnym (36, 37), jest spójną utworzoną z posiadającego żądane właściwości elastyczne kleju.

17. Głowica według zastrz. 8, **znamienna tym**, że jest tak usytuowana względem nośnika (31), że jej płoża ślizgowa (33) tworzy z nośnikiem (31) w kierunku ruchu kąt ostry 3–10°, a tylna, względem kierunku ruchu, powierzchnia przekroju przebiega prawie prostopadle do płaszczyzny nośnika i do kierunku ruchu.

18. Głowica według zastrz. 8, **znamienna tym**, że krawędź (34) płoży ślizgowej (33) jest tak zaokrąglona, że ślizga się po środkach obu zboczy rowka (42) nośnika (31).

19. Głowica według zastrz. 11, **znamienna tym**, że linia środkowa ramienia nośnego (36) przebiega przez punkt styku krawędzi odczytującej (34) płoży ślizgowej (33) z nośnikiem (31).

20. Głowica według zastrz. 11, **znamienna tym**, że wyposażona jest w dodatkowy element tłumiący ruchy ramienia nośnego (36, 37).

21. Głowica według zastrz. 20, **znamienna tym**, że na przeciwległej do przetwornika (32) stronie ramienia nośnego (36, 37) umieszczony jest pierścień gumowy (43) stanowiący element tłumiący.

22. Głowica według zastrz. 21, **znamienna tym**, że ramię nośne (36, 37), jest za pomocą drutu o przekroju kołowym lub profilowanym, posiadają-

cym na przykład powłokę tłumiącą, połączone z poduszką (39) tłumiącą.

23. Głowica według zastrz. 22, **znamienna tym**, że jej stała sprężystość w kierunku prostopadłym i równoległym do płaszczyzny płyty wynosi mniej niż 0,453 kG/mm.

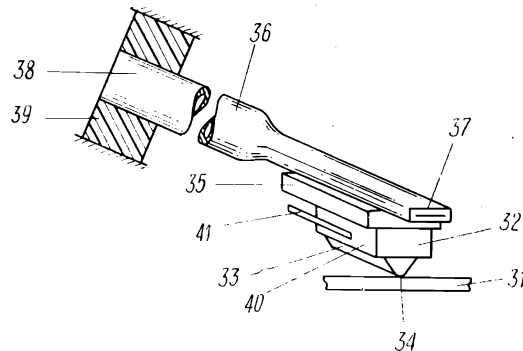


Fig. 1

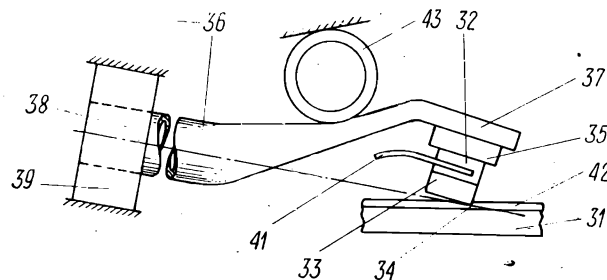


Fig. 2