

Warszawa, 11 października 1937 r.

URZĄD PATENTOWY



G 116 11/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 25337.

Kl. 42 g, 9/02.

Klangfilm Gesellschaft mit beschränkter Haftung
(Berlin, Niemcy).

**Bezszerowy film dźwiękowy, sposób jego zapisywania oraz urządzenie
do wykonywania tego sposobu.**

Zgłoszono 18 grudnia 1935 r.

Udzielono 13 sierpnia 1937 r.

Pierwszeństwo: 19 grudnia 1934 r. dla zastrz. 1—5; 15 kwietnia 1935 r. dla zastrz. 6—25 (Niemcy).

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu wytwarzania bezszmerowych amplitudowych zapisów dźwiękowych oraz urządzeń do wykonywania tego sposobu; krzywa dźwięku na całej długości zapisu zostaje przy tym zapisana z dokładnie prostą linią zerową, średnia zaś przezroczystość przeznaczanego do odtworzenia pasma z zapisami wzrasta i maleje wraz z siłą głosu zapisu dźwiękowego. Według wynalazku powyższe osiąga się w ten sposób, że obraz uzębionej przysłony jest przesuwany względem szczeliny wzdłuż jednej krawędzi zębów odpowiednio do częstotliwości i amplitudy zapisywanych dźwięków i równocześnie w kierunku drugiej krawędzi zębów

odpowiednio do natężenia prądu stałego, otrzymanego przez wyprostowanie zmiennego prądu dźwiękowego, i wznosi się i opada wraz z amplitudą tych zmiennych prądów dźwiękowych.

Przed opisaniem przykładów wykonania sposobu niniejszego wyjaśnione jest na fig. 1 otrzymywanie bezszmerowego filmu dźwiękowego.

Według fig. 1a na płaszczyznę szczeliny 40 rzucający jest obraz 41 przysłony uzębionej. Obraz ten w sposób, podany w dalszym ciągu opisu, porusza się w kierunku krawędzi 42 zębów odpowiednio do częstotliwości zapisywanych drgań dźwiękowych i w kierunku krawędzi 43 zębów odpowied-

nie do natężenia prądu stałego, otrzymanego przez wyprostowanie zmiennych prądów dźwiękowych. Krawędź 43 będzie zatem drgać tam i z powrotem równoległe do kierunku krawędzi 42 między położeniami granicznymi 43' i 43'', przedstawionymi na rysunku liniami przerywanymi, odpowiednio do amplitudy i częstotliwości zmiennego prądu dźwiękowego, to jest amplituda tego drgania będzie odpowiadała każdorazowemu natężeniu dźwięku zapisywanego. Wskutek ruchu krawędzi 43 zmienia się oświetlona długość szczeliny tak, że na taśmie z zapisami, np. na filmie kinematograficznym, poruszającym pod szczeliną od góry ku dołowi, to jest prostopadle do kierunku podłużnego szczeliny, zaczerniona zostaje powierzchnia, zaznaczona jako pola zakreskowane na fig. 1b. Lewa granica tej powierzchni odpowiada zmiennym prądom dźwiękowym, prawa zaś granica jest linią nie podlegającą wcale drganiom w takt prądów zmiennych. Linia ta została wytworzona przez krawędź 42 zębów, która przy prawie pełnym położeniu, przedstawionym na fig. 1b, czyli przy największej amplitudzie znajduje się w położeniu przedstawionym w przybliżeniu na fig. 1a. Przy zmniejszającej się amplitudzie zmiennych prądów dźwiękowych obraz 41 uzębionej przysłony jest przesuwany w kierunku krawędzi 43 tak, że przy zmiennych prądach dźwiękowych o amplitudzie równej zeru krawędź 42 zębów znajduje się w położeniu 42' przedstawionym na rysunku linią kreskowaną, gdyż natężenie prądu stałego jest zależne od amplitudy zmiennych prądów dźwiękowych. Przy wzrastającej amplitudzie zapisywanych drgań dźwiękowych krawędź 42 zębów znów przesuwa się z tego położenia 42' w położenie przedstawione pełną linią na fig. 1a. Na fig. 1c przedstawiona jest taśma z zapisem dokonanym przy małym natężeniu dźwięku. Krawędź 43 tylko nieznacznie jest przesunięta w

kierunku podwójnej strzałki 44, przedstawionej na rysunku linią przerywaną, tak że krzywa dźwięku na taśmie z zapisami posiada tylko nieznaczną amplitudę. Przy małym natężeniu dźwięku krawędź 42 zębów przesuwa się tylko o nieznaczny odcinek w kierunku strzałki 45 ze swego położenia początkowego 42', w którym znajdowała się ona przy zerowym natężeniu dźwięku. Wskutek tego prawa granica zaczernionych miejsc taśmy z zapisami przesuwa się również odpowiednio do natężenia dźwięku, a linia zerowa krzywej dźwięku pozostaje ta sama, co przy dużym natężeniu dźwięku, jak widać z porównania zapisów przedstawionych na fig. 1b i 1c. Przy wzrastającym natężeniu dźwięku prawa linia graniczna zaczernionych powierzchni przesuwa się mniej więcej w położenie przedstawione na fig. 1b. Prawa linia graniczna jest zatem przy stałym natężeniu dźwięku równoległa do kierunku biegu taśmy, jednak przy zmniejszającym się i zwiększającym się natężeniu dźwięku tworzy pewien kąt z tym kierunkiem.

Gdy zapis zostanie skopiowany zgodnie z fig. 1b i 1c, to średnia przezroczystość kopii, przeznaczonej do odtwarzania zapisów dźwiękowych, jest tym mniejsza, im mniejsze jest natężenie zapisywanego dźwięku.

Do wytworzenia zapisu dźwiękowego według fig. 1b i 1c, można np. zastosować urządzenie przedstawione na fig. 2. Obraz przysłony uzębionej 46 jest rzucany na przysłonę szczeliną 40 za pomocą obiektywu, nie przedstawionego na fig. 2, oraz zwierciadła 47. Zwierciadło 47, należące do dowolnego urządzenia oscylograficznego, zasilanego zmiennymi prądami dźwiękowymi, drga około osi 47' tak, że obraz 41 przysłony uzębionej 46 porusza się w kierunku krawędzi 42 zgodnie z zapisywanymi drganiami dźwiękowymi. Sama przysłona 46 jest przesuwana w kierunku krawędzi

43 zgodnie z natężeniem prądów stałych otrzymanych przez wyprostowanie zmiennych prądów dźwiękowych; to przesuwanie może być uskuteczniane za pomocą urządzenia elektromagnetycznego 48 przedstawionego na rysunku schematycznie.

Urządzenie według wynalazku można także wykonać w ten sposób, że przysłona uzębiona zostaje umieszczona całkowicie nieruchomo, a zwierciadło, drgającemu odpowiednio do zmiennych prądów dźwiękowych, daje się możliwość ruchu około innej osi tworzącej z osią 47' kąt równy kątowi między krawędziami 42 i 43 przysłony uzębionej. Urządzenie takie może być wykonane w ten sposób, że urządzenie oscylograficzne przynależne do zwierciadła 47 jest osadzone obrotowo w łożyskach w wyżej podany sposób.

Wreszcie urządzenie do wytwarzania zapisów dźwiękowych może być wykonane tak, że przysłona uzębiona może się poruszać w dwóch kierunkach równoległych do obydwóch krawędzi zębów i jej obraz jest poprzez obiektyw rzucany bezpośrednio na płaszczyznę szczeliny 40.

Przysłona uzębiona może posiadać zęby, których krawędzie tworzą między sobą kąt 90° . W tym przypadku mniejsze jest zapotrzebowanie energii elektrycznej w urządzeniu oscylograficznym, rozrządzającym zwierciadłem, i w urządzeniu przesuwającym przysłonę uzębioną. Przysłona uzębiona może jednak posiadać zęby o kształcie zębów piły, których jedna krawędź leży w kierunku biegu taśmy z zapisami, a druga — ukośnie względem tego kierunku biegu. W przypadku, gdy krawędzie przysłony o wielu zębach są prostopadłe do siebie, zwierciadło wahliwe jest osadzone w łożyskach obrotowo około dwóch osi prostopadłych do siebie. Zarówno ostatnio wymieniony warunek, jak i warunek, stawiany w przypadku ogólnym, są trudne do wypełnienia, zwłaszcza gdy określona jest prze-

strzeń do umieszczenia takiego przyrządu i gdy wymagana jest wymiana przyrządu do rozrządu światła w przyrządzie do zdejmowania dźwięków.

Oprócz wymienionych trudności powstają trudności dalsze wskutek konieczności dotrzymania warunku, że środek zwierciadła musi zajmować określone położenie na osi optycznej obiektywu rzucającego obraz przysłony zębatej, a płaszczyzna zwierciadła w jego położeniu zerowym musi zajmować względem tej osi określone położenie.

Według wynalazku trudności te są usunięte w ten sposób, że zwierciadło jest unoszone w znany sposób za pomocą struny, pozwalającej na ruchy obrotowe zwierciadła około jej osi podłużnej, i że układy nośny i nastawczy struny i zwierciadła są osadzone w łożyskach obrotowo około osi tworzącej ze struną kąt odpowiadający kątowi zębów przysłony. Ponieważ zwierciadło posiada bardzo mały moment bezwładności, lepiej jest pobudzić je do drgań zgodnie z drganiami głosowymi niż pobudzać do drgań układ nośny i nastawczy, który posiada znacznie większy moment bezwładności. Układ ten ma wykonywać jedynie stosunkowo powolne drgania do około 20 hertzów. Drgania te powstają wskutek wahań natężenia prądu stałego wytworzonego przez wyprostowanie zmiennego prądu dźwiękowego; amplituda tych drgań odpowiada amplitudzie zapisywanego dźwięku, ale zmienia się powoli w porównaniu z drganiami dźwiękowymi.

Ponieważ trzeba zastosować magnes, w którego polu zwierciadło może wykonywać drgania o częstotliwości dźwięku, a magnes ten bardzo powiększa ciężar układu, drgającego zgodnie z prądem bezszmerowym, według wynalazku stosuje się magnes, który nie bierze udziału w drganiach układu nośnego. Jest to możliwe w ten sposób, że bieguny magnesu są połączone z nim podatnie. Jednak podatne po-

łączenie biegunów z magnesem musi być takie, by strumień magnetyczny pomiędzy biegunami był duży. W tym celu według wynalazku proponuje się wykonać bieguny z materiału o dużej przenikliwości magnetycznej i tak je zwięzić w jednym miejscu, by mogły się one łatwo przeginać odpowiednio do drgań układu nośnego. Ten sam cel można osiągnąć stosując na końcach biegunów płytkę z materiału magnetycznego połączoną z magnesem pośrednią warstwą materiału podatnego, zwłaszcza gumą.

Magnes, wykonany korzystnie w postaci pręta, jest umieszczony wewnątrz układu nośnego. W środku magnesu wykonany jest otwór, przez który przechodzi narząd napędowy rozrządu bezszmerowego. Do końców magnesu w postaci pręta przyśrubowane są wsporniki, w których zaciśnięte zostają giętke bieguny względnie na których umieszczona zostaje wspomniana warstwa gumowa. Przyśrubowanie wsporników umożliwia równocześnie nastawianie środka zwierciadła. Przez przestawianie wsporników można osiągnąć nastawienie środka zwierciadła na osi optycznej.

Do napędu i nastawiania układu nośnego służy korzystnie układ elektromagnetyczny rozrządzany prądami bezszmerowymi. W tym celu z układem nośnym połączony jest sztywno narząd, wykonany z materiału ferromagnetycznego i nazywany w dalszym ciągu opisem językiem. Niezamocowany koniec tego języka może drgać w polu biegunów elektromagnesu. Cewka wzbudzająca ten elektromagnes otacza częściowo język oraz jest osadzona w magnesie pierścieniowym, na którego końce naśrubowane są bieguny.

Układ nośny może być osadzony na ostrzach albo może obracać się dokoła osi, albo też może być podparty w innych miejscach, byleby tylko przy przesuwaniu tych punktów podparcia układ wykonywał ruch wahadłowy około żądanej osi przechodzącej przez zwierciadło. Według wy-

nalazku układ nośny jest osadzony w łożyskach na płaskich sprężynach, których końce mogą wykonywać ruchy obrotowe około swych miejsc zamocowania. Do zabezpieczenia niezawodnego styku między układem nośnym a sprężynami płaskimi także i przy przenoszeniu przyrządu układ nośny jest zaopatrzony np. w dwie prowadnice rurowe, przez które przechodzą dwie struny. Przez napinanie tych strun osiąga się po pierwsze żądany docisk; oprócz tego sprężyny płaskie otrzymują naprężenie wstępne.

Płaskie sprężyny są przyśrubowane sztywno do narządu połączonego z magnesem pierścieniowym bezszmerowego układu napędowego i służącego do nastawiania względem osłony układu wahliwego. Za pomocą strun naprężających i śrub dociskających położenie układu drgającego względem osłony może być nastawiane w każdym kierunku.

Kolejność, w jakiej należy uskuteczniać poszczególne nastawiania, oraz sposób, w jaki należy wykonywać według wynalazku układ, zwłaszcza układ, drgający zgodnie z częstotliwościami głosu, będą opisane w dalszym ciągu w związku z przedstawionym na rysunku przykładem wykonania.

Fig. 3 przedstawia przekrój przyrządu do rozrządu światła, prostopadły do osi, około której odbywają się drgania bezszmerowe, fig. 4 — przekrój prostopadły do innej osi obrotu zwierciadła, a zatem do osi, około której wykonywane są drgania dźwiękowe, fig. 5 — widok przyrządu w kierunku osi optycznej po odjęciu osłony, fig. 6 przedstawia sworzeń do zamocowywania struny zwierciadła drgającego. Zwierciadło drgające 1 jest przymocowane do struny 2. W celu ułatwienia zamocowania zwierciadła na strunie oraz łatwiejszego zamocowania struny posiada ona prostokątny przekrój poprzeczny (fig. 6). Zamocowanie struny w układzie nośnym 3 może być wykonane w rozmaity sposób. We-

dług wynalazku na każdym końcu struny umieszczone są sworznie 4 z uchwyty 5. Sworznie są rozcięte tak, że można włożyć w nie strunę i za pomocą śrub zaciskowych docisnąć połówki sworzni do siebie.

Trzpień przewodnicze 28, osadzone w jednej połowie sworzni i wchodzące w otwory 29 drugiej połówki, zapobiegają przesunięciu się tych połówek względem siebie. Przez zmianę wzajemnego odstępów sworzni zmienia się długość struny drgającej a zarazem częstotliwość drgań własnych układu drgającego, utworzonego ze struny i zwierciadła. Układ drgający jest wprawiany w drgania działaniem płytki ferromagnetycznej, osadzonej na zwierciadle i poruszającej się w polu magnetycznym cewek 7 wytworzonym wzmocnionymi prądami mikrofonowymi. Cewki 7 są osadzone na biegunach 6, które są przymocowane do wsporników przyśrubowanych do magnesu prętowego 9. Lewy biegun (fig. 4) jest zakończony płytką 10 umieszczoną na wsporniku 8 przy pośrednim włączeniu krążka gumowego 11. Prawy biegun posiada sprężynę płaską 12 umożliwiającą ruchy bieguna względem wspornika. Krążek gumowy 11', umocowany na wsporniku Y, jak również warstwa gumy przy lewym biegunie służą do tłumienia drgań sprężyny płaskiej 12.

Nastawianie drgań własnych zwierciadła jest uskuteczniane przez nastawianie wolnej długości struny za pomocą uchwyty 5. W przedstawionym układzie przez przestawianie sworzni 4 w tym samym kierunku osiąga się nastawienie środka zwierciadła na oś optyczną.

Zamiast symetrycznego zamocowania struny można umocować tylko jeden koniec struny na sprężynie płaskiej i uczynić nastawnym drugi jej koniec.

Po osiągnięciu prawidłowego położenia środka zwierciadła należy się postarać o prawidłowe ustawienie powierzchni zwierciadła ze struną jako osią obrotu. W danym

razie uskutecznia się to przez przekręcanie sworzni w ich urządzeniach zamocowujących. Po uskutecznieniu tego nastawienia sworznie zostają zaciśnięte w układzie nośnym za pomocą śruby. Magnes prętowy 9 posiada pośrodku otwór poprzeczny, w którym umieszczony jest język 13 przymocowany do układu nośnego 3. Dolny koniec tego języka wykonywa drgania pod działaniem zmiennego pola magnetycznego między biegunami 14 magnesu pierścieniowego 15. Zmienne pole jest wytwarzane bezszmerowymi prądami w cewce 16. Drgania układu nośnego, a zarazem i zwierciadła przedstawiają w przybliżeniu ruch obrotowy i są umożliwiające dzięki sprężynom płaskim 17. Drgania te są nie tylko tłumione wspomnianą warstwą gumową, znajdującą się między biegunem 6 i wspornikiem 8, lecz także warstwą 18 włączaną między magnes 9 i język 13. Przy magnecie pierścieniowym 15 umieszczony jest narząd 19, na którym za pomocą śrub 20 umocowane są sprężyny płaskie 17. Po nastawieniu sprężyn zamocowuje się je trzpieniami 21. Sprężyny 17 są ścięte na swych wolnych końcach i tworzą ostrza, wchodzące w łożyska 22 układu nośnego. Układ nośny 3 jest zaopatrzony w otwory 23, przez które przechodzą nie przedstawione na rysunku struny zabezpieczające w niezawodny sposób przyleganie układu nośnego do ostrzy. W urządzie 19 umieszczone są śruby dociskające 24 i 25. Śruby 24 są nastawiane tak, że ich główki wyznaczają płaszczyznę równoległą do powierzchni zwierciadła. Śruby 25 służą do zmiany położenia przyrządu względem osłony. Przez wkręcanie lub wykręcanie śrub 25 można nastawić powierzchnię zwierciadła dokładnie równoległą do płaskiej powierzchni 27 osłony. Ponieważ powierzchnia 27 po ustawieniu przyrządu zostaje dociśnięta do odpowiedniej powierzchni optycznego przyrządu świetlno-dźwiękowego, więc pomimo cał-

kowitego zamknięcia osiąga się prawidłowe nastawienie powierzchni zwierciadła w przyrządzie optycznym.

Dno 26 osłony posiada brzegi nagwintowane i może być wykręcane z osłony w celu wyjmowania przyrządu lub wkładania go do wnętrza osłony.

Zamiast gumy można także stosować inne materiały podatne.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Bezszerowy film dźwiękowy, znamienny tym, że posiada większą liczbę paszków zaczernionych, ograniczonych z jednej strony krzywą dźwięku o prostej linii zerowej, a z drugiej strony — linią równoległą w przybliżeniu do obwiedni krzywej dźwięku.

2. Sposób zapisywania filmu według zastrz. 1, znamienny tym, że obraz przysłony o jednym lub wielu zębach jest przesuwany względem szczeliny wzdłuż jednej krawędzi zębów odpowiednio do amplitudy i częstotliwości zapisywanych dźwięków i równocześnie w kierunku drugiej krawędzi zębów odpowiednio do natężenia prądów stałych, uzyskanych przez wyprostowanie zmiennych prądów dźwiękowych, wzrastającego oraz malejącego wraz z amplitudą tych prądów tak, że średnia przezroczystość odtwarzanej taśmy wzrasta i maleje wraz z natężeniem dźwięku.

3. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 2, znamiennie tym, że posiada nieruchomą przysłonę uzębioną oraz zwierciadło ruchome w kierunku obydwóch krawędzi zębów.

4. Odmiana urządzenia według zastrz. 3, znamienna tym, że posiada zwierciadło nieruchome oraz przysłonę uzębioną ruchomą w kierunku obydwóch krawędzi zębów.

5. Odmiana urządzenia według zastrz. 3, znamienna tym, że posiada ruchome zwierciadło o osi obrotu prostopadłej do

kierunku jednej krawędzi zębów i poruszane zgodnie ze zmiennymi prądami dźwiękowymi oraz uzębioną przysłonę ruchomą w kierunku drugiej krawędzi zębów.

6. Urządzenie według zastrz. 3, znamiennie tym, że zwierciadło drgające (1) jest dźwigane struną (2), która umożliwia ruchy obrotowe zwierciadła około jej osi podłużnej zgodnie z drganiami dźwiękowymi i która jest zamocowana w układzie nośnym i nastawczym (3), osadzonym w łożyskach obrotowo około osi, tworzącej ze struną kąt odpowiadający kątowni przysłony uzębionej, i poruszającym się zgodnie z prądem bezszerowym.

7. Urządzenie według zastrz. 6, znamiennie tym, że w celu uruchomienia zwierciadła posiada elektromagnes (9) o biegunach (6) zaopatrzonych w cewki (7).

8. Urządzenie według zastrz. 7, znamiennie tym, że elektromagnes (9) jest umieszczony nastawnie.

9. Urządzenie według zastrz. 7, znamiennie tym, że bieguny (6) posiadają na jednym swym końcu zwiększającą strumień magnetyczny płytkę (10), za pomocą której są umocowane na magnesie (9) względnie na wspornikach (8) przymocowanych do magnesu (9) przy pośrednim umieszczeniu warstwy materiału podatnego (11), tłumiącej drgania biegunów (6).

10. Urządzenie według zastrz. 7, znamiennie tym, że bieguny są zwężone w miejscach połączenia z magnesem (9) względnie ze wspornikami (8) tak, że ich końce położone w pobliżu zwierciadła (1) mogą wykonywać drgania bezszerowe, które korzystnie mogą być tłumione kawałkiem gumy (11, 11').

11. Urządzenie według zastrz. 8, znamiennie tym, że elektromagnes (9) jest magnesem prętowym, posiadającym pośrodku otwór prostopadły do jego osi, przez który przechodzi narząd napędowy rozrządu bezszerowego.

12. Urządzenie według zastrz. 9, zna-

mienne tym, że wsporniki (8) są osadzone nastawnie względem magnesu prętowego (9).

13. Urządzenie według zastrz. 6, znamienne tym, że struna (2) dźwigająca zwierciadło (1) jest zamocowana na obu końcach za pomocą przeciętych sworzni (4) zaopatrzonych na końcach w uchwyty (5), przy czym połówki sworzni są ze sobą połączone trzpieniami (28, 29) tak, iż mogą być poruszane względem siebie jedynie prostopadle do struny.

14. Urządzenie według zastrz. 6, znamienne tym, że struna (2) jest na jednym końcu zamocowana nieruchomo, a na drugim końcu sprężyna wytwarza zasadniczo stałe napięcie struny.

15. Urządzenie według zastrz. 6, znamienne tym, że struna (2) posiada prostokątny przekrój poprzeczny.

16. Urządzenie według zastrz. 6, znamienne tym, że z układem nośnym i nastawczym (3) połączony jest sztywno język ferromagnetyczny (13), wykonany z materiału ferromagnetycznego i drgający przed lub między biegunami (14) magnesu (15).

17. Urządzenie według zastrz. 16, znamienne tym, że magnes (15) jest magnesem pierścieniowym, w którym osadzona jest cewka wzbudzająca układu bezszmerowego otaczająca język (13).

18. Urządzenie według zastrz. 6, znamienne tym, że układ nośny i nastawczy (3) jest osadzony w łożyskach obrotowo na ostrzach.

19. Odmiana urządzenia według zastrz. 18, znamienna tym, że układ nośny i na-

stawczy (3) jest osadzony w łożyskach obrotowo około wału.

20. Urządzenie według zastrz. 18, znamienne tym, że układ nośny i nastawczy (3) jest osadzony na płaskich sprężynach (17), których wyginanie się powoduje w przybliżeniu ruch obrotowy tego układu około żądanej osi przechodzącej przez zwierciadło (1).

21. Urządzenie według zastrz. 20, znamienne tym, że płaskie sprężyny są przy-mocowane w położeniu nastawionym do narządu (19) za pomocą śrub zaciskowych (20) oraz za pomocą trzpieni.

22. Urządzenie według zastrz. 18 — 20, znamienne tym, że układ nośny i nastawczy (3) jest zaopatrzony w otwory (23), przez które przechodzą struny utrzymujące układ i udzielające sprężynom płaskim naprężenia wstępnego.

23. Urządzenie według zastrz. 6 — 22, znamienne tym, że posiada śruby (24 i 25) do nastawiania obu układów drgających (1, 3) względem osłony urządzenia, zwłaszcza do nastawiania środka zwierciadła na osi optycznej.

24. Urządzenie według zastrz. 6 — 23, znamienne tym, że posiada warstwę gumową (8) tłumiącą drgania układu bezszmerowego.

25. Urządzenie według zastrz. 6 — 24, znamienne tym, że posiada osłonę szczelną na powietrze i pył.

Klangfilm G. m. b. H.
Zastępca: Inż. M. Brokman,
rzecznik patentowy.

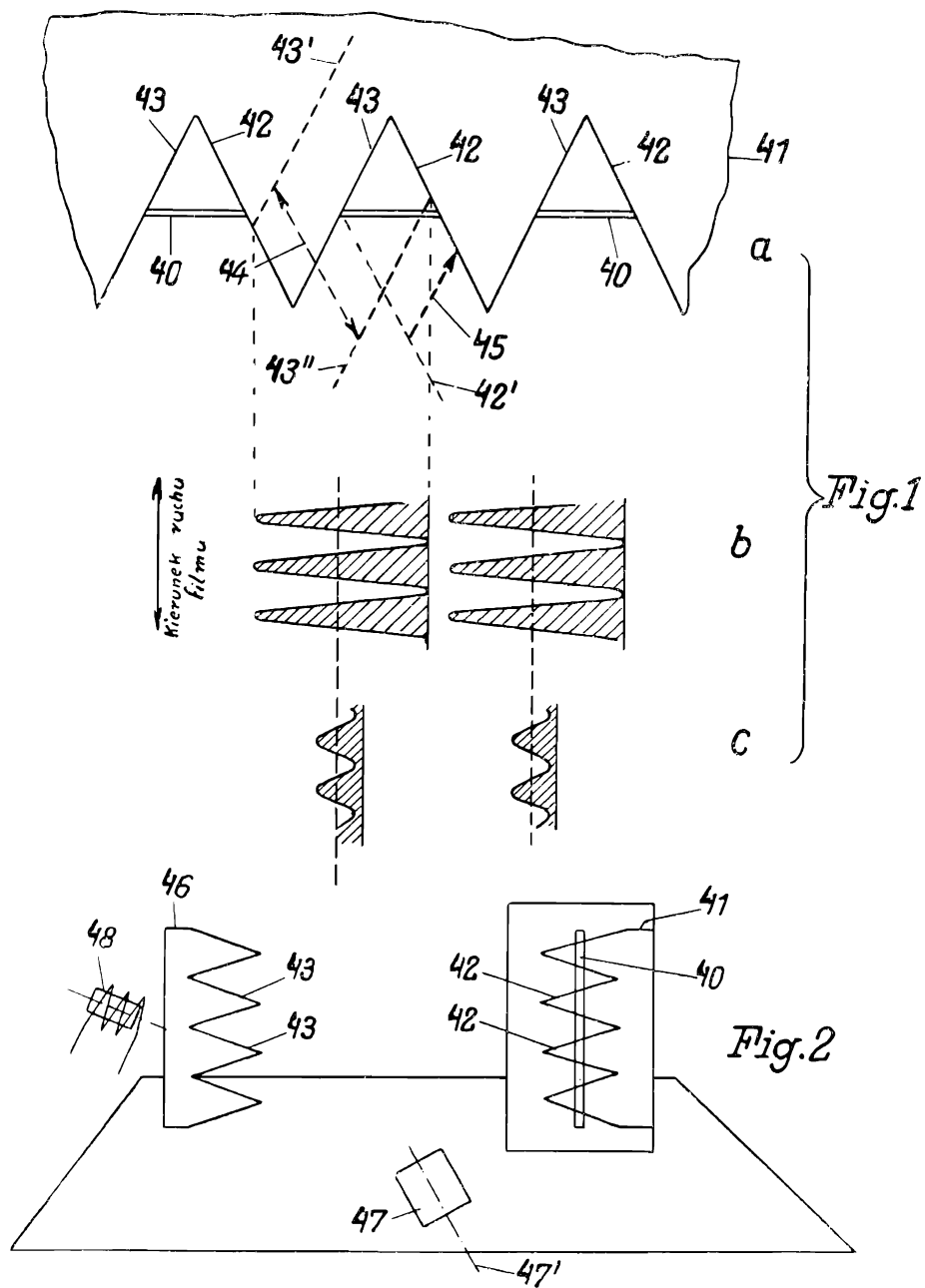


Fig.3

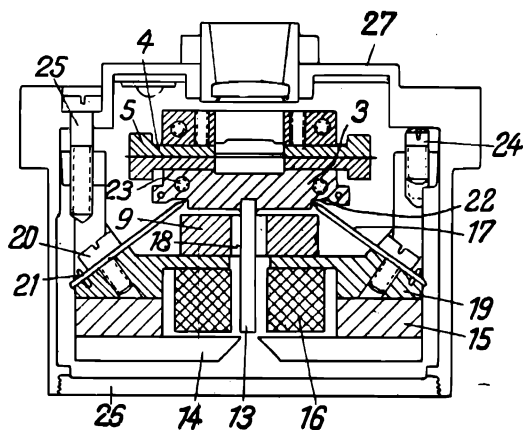


Fig.4

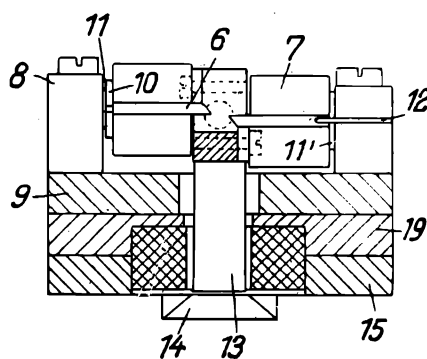


Fig.5

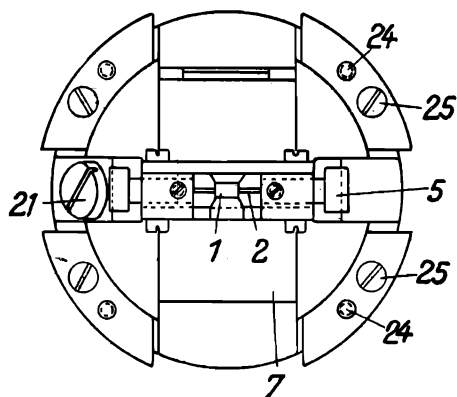


Fig.6

