Octrooiraad

(10)A **Terinzagelegging** (11) **8204578**

Nederland (19) **NL**

(54) **Platte grammofoonopnemerarm.**

(51) Int.Cl³.: G11B 3/12.

(71) Aanvrager: Tesla koncernovy podnik te Praag.

(74) Gem.: Ir. H.M. Urbanus c.s.
Vereenigde Octrooibureaux
Nieuwe Parklaan 107
2587 BP 's-Gravenhage.

(21) Aanvrage Nr. 8204578.

(22) Ingediend 24 november 1982.

(32) Voorrang vanaf 4 december 1981, 21 april 1982, 21 april 1982.

(33) Land van voorrang: Tsjechoslowakije (CS).

(31) Nummers van de voorrangsaanvragen: 9023/81 , 2834/82 , 2835/82 .

(62) - -

(43) Ter inzage gelegd 1 juli 1983.

De aan dit blad gehechte afdruk van de beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en) bevat afwijkingen ten opzichte van de oorspronkelijk ingediende stukken; deze laatste kunnen bij de Octrooiraad op verzoek worden ingezien.

VO 3925

Titel: Platte grammofoonopnemerarm

De uitvinding heeft betrekking op een grammofoonopnemerarm, in het bijzonder voor de klasse met hoge kwaliteitsweergeving.

In de praktijk bekende grammofoonopnemerarmen van de klasse met hoge kwaliteitsweergeving worden in verschillende mechanische uitvoeringen vervaardigd. Zij zijn tot nu toe echter zonder uitzondering in alle richtingen stijf en regelmatig teneinde hun eigen trillingen en dus ook ongewenste eigen resonanties in het acoustische en infra-acoustische gebied, zoveel mogelijk te beperken. Aan deze eisen is tot nu toe het best voldaan door een buis, die een draagelement is van praktisch alle thans bekende opnemerarmen van de klasse met hoge kwaliteitsweergeving. De fabrikanten pogen het laagste gewicht van deze buizen te bereiken en dus ook van het gewicht van de gehele opnemerarm, aangezien dit direct de ongewenste onderste resonantiefrequentie van de opnemerarm beïnvloedt, welke frequentie wordt bepaald door de meegeefbaarheid van de naaldarm van de gemonteerde naaldhouder en door het werkzame gewicht van de opnemerarm. Moderne naaldhouders van de klasse met hoge kwaliteitsweergeving hebben in het algemeen een kleine vertikale spoorkracht, die werkt op de naald, welke kracht slechts in enkele gevallen 20 mN overschrijdt, en dus ook een betrekkelijk meegeefbare naaldarm. Het is derhalve ook nodig een voldoende laag werkzaam gewicht van de opnemerarm te handhaven teneinde de onderste resonantiepiek niet te laag te plaatsen, aangezien op grond van langdurige ondervinding, de optimale plaats voor de onderste resonantie van opnemerarmen van de klasse met hoge kwaliteitsweergeving ongeveer de band is tussen 8 en 12 Hz. Gebleken is, dat grammofoons met gebruikelijke stijve buisvormige opnemerarmen met gemonteerde naaldhouder, die resoneren in de optimale band rond 10 Hz, beter bestendig zijn tegen stoten en sterke acoustische velden dan andere grammofoons, waarvan de opnemerarmen hun onderste resonantie lager hebben dan ongeveer 8 Hz. Bij deze lage infra-acoustische frequenties, komen schuddingen van gebouwen, vloeren en meubels als gevolg van het verkeer of stappen, betrekkelijk sterk tot uitdrukking, evenals trillingen als gevolg van niet geheel vlakke, veelal juist gegolfde grammofoonplaten. Hoewel deze ongewenste componenten buiten het gehoorsbereik liggen, kunnen zij in belangrijke mate de kwaliteit beïnvloeden van de weergegeven geluiden, doordat in het bijzonder de verhou-

ding van signaal tot ruis, de mogelijkheid van de naald voor het opnemen van het geluid in de groef en de waarde van de intermodulatie vervorming van het signaal, worden verslechterd. Derhalve wordt een toenemende aandacht besteed aan het onderdrukken van ongewenste resonanties van opnemerarmen in het infra-acoustische bereik door middel van verschillend uitgevoerde dynamische trillingdempers of anti resonatoren, meestal in verband met oliedempingsstelsels, mogelijk in verband met een inrichting voor het verstellen van de vertikale spoorkracht op de naald van de grammofoon-naaldhouder.

Een bepaalde vermindering van de ongewenste onderste resonantiepiek bij thans bekende mechanische oplossingen is bereikt door het gebruiken van een werkzaam dempen nabij de opnemerarm, door een trillende anti-resonator of door een dynamische trillingdemper aan het achterste deel van de opnemerarm bij het tegengewicht of door een combinatie van deze beide hoofdmethoden. Het is echter praktisch moeilijk een opnemerarm te verschaffen, waarbij de ongewenste resonantie in alle richtingen optimaal kan worden gedempt. Zelfs het afstemmen van de anti resonator op de frequentie van de onderste resonantie is niet bevredigend, aangezien het merendeel van de naaldhouders een naaldarm hebben met een verschillende meegeefbaarheid in de vertikale en in de horizontale richting, zodat dus de onderste resonantie van buisvormige armen gewoonlijk twee uitgesproken pieken met verschillende frequentie vertoont. Tekortkomingen van deze mechanische oplossingen zijn in belangrijke mate opgeheven bij opnemerarmen van de hoogst geprijsde categorie, stoelende op een electronisch en electrodynamisch beginsel, waarvan de bewegingen en resonanties worden geregeld door een ingewikkeld electronisch stelsel met een servolus. In alle bekende gevallen, waarbij gebruik wordt gemaakt van een dergelijke oplossing, betreft het een stukproductie, met hoge kosten vervaardigd voor een klein aantal bijzondere cliënten. Uitsluitend dynamische trillingdempers of anti resonatoren op grond van het mechanische beginsel, zijn derhalve in de praktijk geschikt. Hun wezen is een mechanische resonantieketen, die een meegeefbaar element omvat, bijvoorbeeld een stalen veer, een gewicht of een deel van een tegengewicht. De taak van dynamische trillingdempers is het verminderen van de onderste resonantiepiek, die het gevolg is van samenwerking van het werkzame gewicht van de opnemerarm en

van de meegeefbaarheid van de naaldarm van de gemonteerde naaldhouder. Een juiste werking van de dynamische trillingdemper is, dat een hoofddeel van het gewicht van het tegengewicht, meegeefbaar bevestigd aan het achterste deel van de opnemerarm achter het draagleger, begint te trillen op een frequentie, die gelijk is aan de ongewenste onderste resonantiepiek. Aangezien de dynamische trillingdemper in resonantie met tegenfase trilt, wordt door de werking daarvan de amplitude van ongewenste trillingen verminderd en is de demper dus werkzaam als anti resonator van de opnemerarm. Gelijktijdig wordt dus de weerstand van de gehele grammofoon tegen stoten in het infra-acoustische gebied dus verbeterd.

Dynamische trillingdempers, in het algemeen uitgevoerd als deel van een tegengewichtstelsel, en in alle richtingen werkende, zijn echter moeilijk te vervaardigen, in het bijzonder met betrekking tot de zwaartekracht, die de werking van de anti-resonator in de vertikale richting beïnvloedt, en derhalve een ingewikkelde vereffening vereist teneinde een voldoende stabiele ruststand te bereiken van het tegengewicht. De vereiste aanvullende afstemming van deze anti resonator-stelsels op de frequentie van de onderste resonantiepiek van de opnemerarm is betrekkelijk moeilijk uit te voeren en voor de gebruiker dus praktisch onmogelijk uit te voeren. Aan de eis van het beginnen te trillen van het hoofddeel van het gewicht van het tegengewicht kan bij feitelijk alle oplossingen, aangepast om in alle richtingen te werken en waarbij slechts een kleiner deel van het gewicht van het tegengewicht als een dynamische trillingdemper kan trillen, in de praktijk niet worden voldaan. Om deze reden is geen werkzaam dempen van de ongewenste onderste resonantie bereikt, zelfs niet in het geval van een optimale frequentie-aanpassing, die zelfs bij zeer kostbare opnemerarmen gewoonlijk geen lagere piek heeft dan 10 dB in een bepaalde frequentie in de infra-acoustische band. Gebruikelijke buisvormige armen, die zelf reeds zeer kostbaar te vervaardigen zijn, zijn bij uitvoeringsvormen met een anti resonator, die in alle richtingen werkt, of met een oliedempingsstelsel, zowel technisch als voor de vervaardiging nog veeleisender, zodat zij alleen in de hoogst geprijsde groepen komen. Een kenmerkend voorbeeld is een stel van 5 opnemerarmen met elk een ander werkzaam gewicht, waaruit de geschiktste wordt gekozen voor een bepaalde naaldhouder overeenkomstig de meegeefbaarheid van de

naaldarm met de naald. Dergelijke exclusieve oplossingen hebben natuurlijk geen praktisch belang voor een moderne gebruiker en beluisteraar van muziek.

De inrichting voor het verstellen van de vertikale spoorkracht op de naald is gewoonlijk bevestigd aan het achterste deel van de opnemerarm achter een draagleger, gewoonlijk als deel van het tegengewicht, waarvan het hoofddoel bestaat uit het vereffenen van het gewicht van het voorste deel van de opnemerarm met de gemonteerde naaldhouder, en het bereiken van een evenwicht. De vereiste vertikale spoorkracht op de naald wordt bereikt, doordat het gehele tegengewicht of het deel daarvan door een draaibeweging wordt verschoven langs een schroefdraad vanuit de evenwichtsstand naar het draagleger van de opnemerarm totdat het voorste deel van de opnemerarm met de naaldhouder als gevolg van het grotere gewicht de vereiste vertikale spoorkracht uitoefent op de naald overeenkomstig een schaal en een aanwijzer aan het tegengewicht.

Bij bepaalde opnemerarmen is aan het achterste tegengewicht uitsluitend de taak toebedeeld van het vereffenen teneinde een evenwicht te bereiken, waarbij de vertikale spoorkracht op de naald wordt versteld door een klein verschuifbaar gewicht aan het voorste deel van de opnemerarm of door een veer, aangebracht nabij het draagleger voor het mogelijk maken van een vertikale beweging.

Een tekortkoming van gebruikelijke stijve opnemerarmen, gemaakt van buizen met een voldoende laag gewicht om te voldoen aan de eisen van naaldhouders met hoge kwaliteitsweergeving en een zeer meegeefbare naaldarm is ook de omstandigheid, dat zij betrekkelijk kostbaar zijn, aangezien hun vervaardiging bijzondere materialen en behandelingen vereist, bijvoorbeeld verschillende legeringen van aluminium, titaan en de laatste jaren ook verschillende gelaagde produkten, bijvoorbeeld versterkt met glas- of koolstofvezels. Ondanks alle genoemde maatregelen hebben ook zeer stijve buizen, vervaardigd van deze materialen, een bepaalde, hoewel kleine meegeefbaarheid, die in alle richtingen praktisch gelijk is. Dit is tevens de reden waarom de onderste resonantie van gebruikelijke buisvormige opnemerarmen nagenoeg gelijk voorkomt in de vertikale en in de horizontale richting tijdens metingen bij zowel het in diepte registreren, het zijdelings registreren en het registreren onder een hoek van 45° bij

het meten van stereofonische signalen op het linker en rechter spoor, zijdelings bij de groef geregistreerd. Aangezien het gaat om resonanties in alle richtingen, is het moeilijk deze de baas te worden en op een doeltreffende wijze te dempen, welke wijze economisch geschikt is, praktisch mogelijk en geschikt voor de client. Thans bekende en praktisch gebruikte oplossingen van opnemerarmen zijn derhalve altijd een compromis met betrekkelijk redelijke kosten of als uiterste ingewikkeld en zodanig duur, dat hun prijs soms zelfs de prijs van volledige grammofoons met hoge kwaliteitsweergeving overschrijdt.

Bekende dynamische trillingdempers bij gebruikelijke buisvormige opnemerarmen hebben een groot nadeel, doordat zij niet regelmatig in alle richtingen kunnen trillen zoals wordt vereist door de ongewenste resonanties van buisvormige opnemerarmen in alle richtingen. Een ander belangrijk nadeel van thans bekende dynamische trillingdempers is de omstandigheid, dat voor het verzekeren van de noodzakelijke mechanische stabilitiet van het tegengewichtstelsel, het gehele gewicht van het tegengewicht niet meegeefbaar kan worden gedragen, maar alleen het kleinere deel daarvan. Het gevolg van een zodoende uitgevoerde dynamische trillingdemper op de vermindering van de onderste resonantiepiek is klein, aangezien slechts een kleiner deel van het tegengewicht trilt, terwijl het voor het onderdrukken van de ongewenste onderste resonantie wenselijk is, dat zomogelijk het gehele gewicht van het tegengewicht trilt. Proefondervindelijk of door herhaalde metingen kunnen bekende dynamische trillingdempers verder worden afgestemd op de frequentie van de onderste resonantie, aangezien elke hulp of inrichting, die het mogelijk maakt de optimale resonantiefrequentie en de dempingsfactor direct te verstellen overeenkomstig de voorschriften van de fabrikant van de betreffende opnemerarm en van de naaldhouder, ontbreken. Indien de frequentie en het dempen niet op juiste wijze zijn versteld, wordt het gevolg van de dynamische trillingdemper aanzienlijk verminderd.

Inrichtingen voor het verstellen van de vertikale spoorkracht worden eveneens toegepast bij thans gebruikte draaibare of verschuifbare tegengewichten, die co-axiaal zijn aangebracht aan het achterste deel van de opnemerarmbuis, waarbij door het verschuiven daarvan naar het leger vanuit de evenwichtstoestand de vereiste vertikale kracht wordt

versteld. Deze methode is in beginsel vrij eenvoudig, waarbij echter de praktische oplossing ingewikkeld is indien met betrekking tot het hoog liggende zwaartepunt van het co-axiaal met de buisvormige opnemerarm aangebrachte tegengewicht, een stabiel evenwicht moet worden verkregen en gelijktijdig zonder moeilijkheden moet worden voldaan aan eisen voor een gemakkelijke verstelling van de vertikale spoorkracht, de inrichting gemakkelijk moet zijn te overzien en bestendig moet zijn tegen ongewenste verstoringen bij verstelling van deze vertikale kracht. Het is ook vrij moeilijk een zodoende uitgevoerd tegengewicht te voorzien van een anti resonator, die in alle richtingen werkzaam is.

Een klein gewicht aan het voorste deel van de opnemerarm wordt soms ook gebruikt, hetgeen echter op een ongewenste wijze het werkzame gewicht daarvan vergroot.

Veermiddelen voor verstelling van de vertikale spoorkracht, waarbij de grootte van deze kracht kan worden afgelezen op een bevestigde schaal, hebben eveneens tekortkomingen.
Veermiddelen zijn gewoonlijk in vervaardiging ingewikkelder en veeleisender, maar in hun eenvoudigste uitvoering echter minder nauwkeurig.

Het is een doel van de uitvinding deze tekortkomingen op te heffen en een opnemerarm te verschaffen voor grammofoons van hoge klasse, welke arm gemakkelijk met redelijke kosten kan worden vervaardigd met de mogelijkheid van verstelling van de vertikale spoorkracht op de naald en van de frequentie en de grootte van het dempen van een dynamische trillingdemper.

De opnemerarm is volgens de uitvinding gemaakt van plaatmateriaal, en door een draagleger verdeeld in een langer, meegeefbaar voorste deel en een korter, achterste deel, en is voorzien van een aantal aanvullende elementen, dat wil zeggen openingen en/of uitsparingen voor het bevestigen of toegankelijk maken van werkzame delen aan de opnemerarm en voor het beïnvloeden van de werking daarvan, waarbij althans één van beide oppervlakken van de opnemerarm aan het langere voorste deel daarvan is voorzien van electrisch geleidende verbindingen vanaf de naaldhouder naar openingen voor elementen voor een electrische verbinding met de grammofoon, welke elementen althans ter hoogte van het onderste oppervlak van de opnemerarm zijn aangebracht.

Het bovenste oppervlak van het langere voorste deel van de opnemerarm kan zijn voorzien van een electrisch geleidende verbinding, die vanaf de naaldhouder naar openingen voert voor elementen voor een electrische verbinding met de grammofoon, welke electrische verbinding over het bovenste oppervlak van de opnemerarm heenloopt.

De aanvullende elementen kunnen de vorm hebben van althans een opening of althans een uitsparing in het lichaam van de opnemerarm, waarbij de aanvullende elementen de vorm kunnen hebben van althans een opening en althans een uitsparing.

Het einde van het langere voorste deel van de opnemerarm kan zijn voorzien van een afschuining, waarvan de rand evenwijdig is met een lijn, die de middens verbindt van een paar openingen voor elementen voor het bevestigen van de naaldhouder.

Het langere voorste deel van de opnemerarm kan zijn voorzien van een opening voor een aanslagelement van de opnemerarm in de ruststand daarvan.

Het kortere achterste deel van de opnemerarm kan zijn voorzien van althans een opening voor het bereiken van een vergrote meegeefbaarheid

van dit deel in vertikale richting. De arm kan voor hetzelfde doel zijn voorzien van althans een uitsparing of van een combinatie van althans een opening en een uitsparing.

Het achterste deel van de opnemerarm kan zijn voorzien van een lengte-insnijding, die zich in een opening of bij één van de lengteranden van de arm bevindt. De insnijding kan een deel zijn van het lichaam van de opnemerarm of een aanvullend element vertegenwoordigen.

Althans een oppervlak van het langere voorste deel van de opnemerarm met de electrisch geleidende verbindingen vanaf de naaldhouder naar openingen voor elementen voor verbinding met de grammofoon, kan althans gedeeltelijk zijn voorzien van een electrisch geleidende bekleding.

Deze bekleding en verbindingen vanaf de naaldhouder naar elementen voor electrische verbinding met de grammofoon, kunnen zijn gemaakt van een foelie.

De electrisch geleidende verbindingen vanaf de naaldhouder naar elementen voor verbinding met de grammofoon, kunnen zich ook in het lichaam van de opnemerarm bevinden.

Althans een oppervlak van het langere voorste deel van de opnemerarm kan althans gedeeltelijk zijn voorzien van een isolatiefoelie met electrisch geleidende verbindingen vanaf de naaldhouder naar openingen voor elementen voor een electrische verbinding met de grammofoon.

Het kortere achterste deel van de opnemerarm kan zijn voorzien van althans een versterkingselement voor het verminderen van de meegeefbaarheid van dit deel van de arm in de vertikale richting.

De opnemerarm kan zijn gemaakt van een platte isolatieplaat of een platte metalen plaat, mogelijk van althans een metalen plaat, voorzien van althans een enkele laag met isolatiemateriaal.

Een element voor het verstellen van de vertikale spoorkracht op de naald van de naaldhouder bevindt zich aan het kortere achterste deel van de opnemerarm, waarbij het rondsel daarvan aangrijpt in een insnijding in een opening van het kortere achterste deel van de opnemerarm, waarbij een tegengewichtstelsel draaibaar is verbonden met een verschuifbaar en draaibaar element voor verstelling van de vertikale spoorkracht op de naald van de naaldhouder.

Een deel van het tegengewichtstelsel in de vorm van een dynamische

trillingdemper omvat een houder, verbonden met een verschuifbaar en draaibaar element voor verstelling van de vertikale spoorkracht op de naald van de naaldhouder, waarbij het bovenste vertikale deel van de houder tegen althans een versterkings- en/of lei-element aan het onderste oppervlak van het kortere achterste deel van de opnemerarm rust, en een vertikaal deel van de houder is voorzien van een leger voor een draaibare arm, waarmee het eigenlijke lichaam van het tegengewicht is verbonden. Het vrije deel van de draaibare arm is verbonden met een drukveer, die aan het andere einde is bevestigd aan een onderste stabiel horizontaal deel van de houder.

Een regelschroef is aangebracht in de draaibare arm voor het van boven aangrijpen in windingen van een schroeflijnvormige drukveer, waarvan de spoed in een samengedrukte toestand als gevolg van de belasting van het gewicht van de draaibare arm met het verbonden lichaam van het tegengewicht, overeenkomt met de spoed van de schroefdraad van de regelschroef.

Het lichaam van het tegengewicht, verbonden met de draaibare arm, is aan de naar de drukveer gerichte zijde voorzien van een schaal voor het verstellen van de resonantie frequentie.

Een doorzichte houder met een dempingsmedium is verbonden met de draaibare arm, waarbij een regelschroef voor verstelling van de dempingsfactor zich boven deze houder bevindt. Deze regelschroef is gewoonlijk een deel van een element voor verstelling van de vertikale spoorkracht op de naald van de naaldhouder van de grammofoon. De in de doorzichtige houder met het dempingsmedium aangrijpende regelschroef, strekt zich uit door een doorgaande opening in de draaibare arm en is stevig verbonden met het niet-trillende deel van het tegengewicht-stelsel.

Een inwendige wand van de doorgaande opening voor de regelschroef in de draaibare arm, strekt zich naar beneden uit in de houder, zodat een opneemruimte voor het dempingsmedium is verschaft met een groter volume dan van het deel van de doorzichtige houder, dat het dempingsmedium bevat.

Het lichaam van het tegengewicht, verbonden met de draaibare arm, kan zich aan de zijde bevinden, die is gericht naar de doorzichtige houder met het dempingsmedium, voorzien van een schaal voor verstelling van de dempingsfactor. Ook kan de wand van de doorzichtige houder met het dempingsmedium zijn voorzien van de schaal voor de dempingsfactor.

Het belangrijkste voordeel van de platte opnemerarm in de vorm van een plaat is, dat deze praktisch niet meegeefbaar is in de horizontale richting, terwijl de meegeefbaarheid in de vertikale richting kan worden gekozen. Hieruit volgen de volgende voordelen:

door het op passende wijze kiezen van de meegeefbaarheid van het voorste deel van de opnemerarm in de vertikale richting is het mogelijk het werkzame gewicht van de opnemerarm ten opzichte van bekende stijve opnemerarmen met ongeveer een vierde te verminderen, waardoor dus de frequentie van de onderste resonantiepiek gunstig wordt verhoogd,

de vervaardiging van platte opnemerarmen met de gedaante van een plaat is aanzienlijk goedkoper dan van gebruikelijke buisvormige opnemerarmen, aangezien zij in vereiste vormen uit platte materialen van verschillende soorten kunnen worden gestampt, en zij kunnen ook worden vervaardigd met de goedkope werkwijze van gedrukte ketens,

het aanbrengen van werkelementen aan een platte opnemerarm, bijvoorbeeld verbindingsmiddelen voor het electrisch en mechanisch verbinden met het legerstelsel van de grammofoon, elementen voor het bevestigen van de naaldhouder, voor een mechanische rust van de opnemerarm in de ruststand en voor het bevestigen van het tegengewichtstelsel, is eveneens eenvoudig en niet duur.

een dynamische trillingdemper, die uitsluitend in de vertikale richting werkzaam is, kan aan het achterste deel van de opnemerarm worden gebruikt voor het dempen van ongewenste onderste resonanties. De oplossing van een dergelijke demper is technisch gemakkelijk en niet duur. De resonantiefrequentie en dempingsfactor daarvan kunnen gemakkelijk worden aangepast aan de gebruikte naaldhouder en onafhankelijk van de vertikale spoorkracht op de naald.

De werking van de dynamische trillingdemper in samenhang met een platte opnemerarm is uitsluitend beperkt tot trillingen in de vertikale richting aangezien de platte opnemerarm geen meegeefbaarheid heeft in de horizontale richting, zodat het onderdrukken van een horizontale onderste resonantie niet nodig is. Door het verminderen van trillingen van het tegengewicht in uitsluitend de vertikale richting, is het tevens mogelijk het hele gewicht van het tegengewicht meegeefbaar te dragen en te laten trillen, hetgeen praktisch onmogelijk is in het geval van trillingen in alle richtingen

bij thans bekende dynamische trillingdempers. Een maximale doelmatigheid van de dynamische trillingdemper wordt dus bereikt.

Een ander voordeel van een platte opnemerarm is de mogelijkheid van het verschaffen van een mechanisch en in vervaardiging eenvoudige inrichting voor het verstellen van de vertikale spoorkracht op de naald van de naaldhouder, aangezien het achterste deel van de opnemerarm op een optimale wijze kan zijn gevormd of aangepast voor aanbrenging van de vereiste werkingselementen. De platte opnemerarm maakt het mogelijk het tegengewicht met voordeel te plaatsen aan het achterste deel daarvan onder de onderste zijde gescheiden van het eigenlijke element voor verstelling van de vertikale spoorkracht, welk element zich bevindt aan de bovenste zijde van de opnemerarm.Het zwaartepunt van het tegengewicht bevindt zich dus in een optimaal lage stand met betrekking tot het leger voor de vertikale beweging, zodat de evenwichtstoestand van de opnemerarm veel gemakkelijker kan worden bereikt.

De uitvinding wordt nader toegelicht aan de hand van de tekening, waarin:

Fig.1 een aanzicht is van de opnemerarm, die door een leger voor een vertikale draaibeweging is verdeeld in een voorste deel, met een schematisch aangeduide naaldhouder, en een achterste deel met een schematisch aangeduid tegengewicht,

Fig. 2 een onderaanzicht is van de platte opnemerarm volgens fig.1, waarbij een paar openingen is aangebracht in het voorste deel voor elementen voor het bevestigen van de naaldhouder, verder een opening voor een aanslagelement van de opnemerarm in de ruststand, openingen bij de leger hartlijn voor elementen voor de electrische en mechanische verbinding van de opnemerarm met de grammofoon, en het einde van het voorste deel een afschuining heeft evenwijdig met de verbindingslijn van de openingen voor het bevestigen van de naaldhouder, en het achterste deel is voorzien van een opening voor het bevestigen en verstellen van het tegengewicht,

Fig. 3 een aan fig.2 gelijk onderaanzicht is met verdere werkopeningen van het voorste deel van de opnemerarm,

Fig. 4 een onderaanzicht is van het voorste deel van de opnemerarm, waarbij de verbindingslijn van de openingen voor bevestigingselementen voor de naaldhouder evenwijdig is met de afschuining van de voorste rand van de opnemerarm,

Fig. 5 een onderaanzicht is van het achterste deel van de opnemerarm met een opening met een insnijding in de lengterichting,

Fig. 6 een aan fig. 5 gelijk aanzicht is met aanvullende lengte-openingen,

Fig. 7 een aan fig. 5 gelijk aanzicht is met een uitsparing aan een of aan weerszijden met een langwerpige insnijding en dwars aangebrachte openingen,

Fig. 8 een uitvoering toont van het achterste deel van de opnemerarm met een verlenging, voorzien van een insnijding in de lengte-richting,

Fig. 9 een onderaanzicht is van het achterste deel van de opnemerarm met een stelsel met openingen en een verschuifbaar tegengewicht,

Fig. 10 een aan fig. 9 gelijk aanzicht is met een opening met een U-vorm en twee uitsparingen vanaf het achterste einde,en een tegengewicht,

Fig. 11 een aan fig. 9 gelijk aanzicht is met twee tegenover elkaar liggende dwarsuitsparingen met een tegengewicht,

Fig. 12 een aan fig. 9 gelijk aanzicht is met een opening en een smalle verlenging, en met een tegengewicht,

Fig. 13 een aanzicht is van het achterste deel van de opnemerarm met een uitsparing, die de doorsnede van de opnemerarm verkleind,

Fig. 14 een aan fig. 13 gelijk aanzicht is met een versterking, bevestigd aan het onderste deel van de opnemerarm,

Fig. 15 een aanzicht is van de opnemerarm, gedeeltelijk in doorsnede, met een dynamische trillingdemper en een element bij het achterste deel van de opnemerarm voor verstelling van de vertikale spoorkracht op de naald van de naaldhouder, en

Fig. 16 een bovenaanzicht is van het achterste deel van de opnemerarm met een lengte-opening en aan een zijde een insnijding, waarmee een rondsel van een draaibaar verstelelement van de vertikale spoorkracht op de naald van de naaldhouder, in aangrijping is.

De platte opnemerarm 1, zoals getoond in fig. 1, heeft de vorm van een plaat, die in de vertikale richting meegeefbaar is, terwijl de meegeefbaarheid in de horizontale richting praktisch nul is.De hartlijn van het leger X voor een vertikale draaibeweging van de opnemerarm 1 verdeelt deze in een langer voorste deel L, aan een einde waarvan een naaldhouder C kan worden bevestigd door bevestigingsmiddelen, en een korter achterste

deel W, waaraan een stelsel met een tegengewicht M is bevestigd.

De opnemerarm 1 is in het langere voorste deel L, in het kortere achterste deel W en op plaatsen bij het draagleger X voorzien van aanvullende elementen 11 voor bevestiging of voor toegang tot werkelementen, voor bevestiging aan de opnemerarm 1 en voor het beïnvloeden van de eigenschappen van de opnemerarm tijdens de werking. Deze aanvullende elementen hebben de vorm van cirkelvormige of langwerpige, mogelijk ook andere openingen of zijdelingse of diepte uitsparingen, welke elementen kunnen worden gecombineerd in afhankelijkheid van vereiste eigenschappen van de opnemerarm 1, en voor verschillende doeleinden gebruikt. De opnemerarm 1, zoals getoond in fig. 2, heeft op de plaats van het leger X vier openingen 11d voor het inpersen van contactbouten, die een vierpolige verbindingsvork vormen voor aangrijping met een vierpolige bus contactdoos, die in een stijl voor een draaibeweging draaibaar is aangebracht aan het leger X voor een draaibeweging van de opnemerarm in de vertikale richting.

Het langere voorste deel L van de opnemerarm 1 is aan het einde voorzien van een afschuining 12, waarvan de rand evenwijdig loopt met een verbindingslijn van de hartlijnen van het paar bevestigingsopeningen 11a voor bevestigingselementen van de naaldhouder C. Deze openingen kunnen ook een langwerpige gedaante hebben in een richting loodrecht op hun verbindingslijn, zodat zij bij het monteren een naar voren of naar achter verschuiven van de naaldhouder mogelijk maken voor een mogelijke verstelling van de lengte-afmeting van de naald. De afschuining 12 is gekozen om evenwijdig te zijn met de voorzijde van de bevestigde naaldhouder, zodat zij in de praktijk dient als een zichtbare hulp voor het gemakkelijker bevestigen van de naaldhouder C en voor het naar de grammofoonplaat R brengen van de naald. De opening 11b in het langere voorste deel L van de opnemerarm 1 dient voor het bevestigen van een bout of een willekeurig ander aanslagmiddel van de opnemerarm in de ruststand, waarin dit element is vastgeklemd in een aanslagstaander van de opnemerarm.

Fig. 3 toont de in fig. 2 aangegeven opnemerarm,die in het langere voorste deel L is voorzien van een aantal openingen 11c voor het bereiken van een vergrote meegeefbaarheid door het buigen van de opnemerarm, welke openingen ook dienen als een middel voor het verlagen van de belasting.

Aan het onderste oppervlak van het voorste deel van de platte opnemer-

arm 1, zoals getoond in fig. 2, zijn electrisch geleidende verbindingen 14 voorzien tussen de openingen 11d en soldeerpunten 15 voor verbinding met de naaldhouder C, welke verbindingen 14 zijn verkregen met de methode van gedrukte ketens in een geleidende bekleding 13. Onder spanning staande verbindingen bevinden zich in het midden, waarbij aardverbindingen van het linker en rechter spoor worden verschaft door het resterende deel van de foelie 13 op het onderste oppervlak van de opnemerarm 1, zodat het gehele verbindingsstelsel zich op een hoogte bevindt. Deze inrichting is niet alleen voordelig vanuit het oogpunt van de vervaardiging en de technologie, maar ook omdat zij een vrije zijdelingse beweging mogelijk maakt van de platte opnemerarm 1 in een verhoogde stand met de naaldhouder C boven de niet weergegeven grammofoonplaat R, waarbij het gladde oppervlak van de onderzijde van de opnemerarm 1 direct kan worden verschoven op een niet weergegeven draagelement van het neerlaat- en ophef mechanisme van de grammofoon, zodat het niet nodig is een mechanische brug van geleidende verbindingen 14 aan te brengen op het onderste oppervlak van de opnemerarm 1. Dit voordeel wordt ook verkregen in het geval, dat de geleidende verbindingen 14 in het onderste oppervlak van de opnemerarm 1 zijn gebed, en bijvoorbeeld de isolatie van de ingebedde draadverbindingen zich niet buiten de hoogte van het onderste oppervlak van de opnemerarm uitstrekt.

In het geval dat het nodig is de natuurlijke meegeefbaarheid van het langere voorste deel L van de platte opnemerarm 1 te verminderen, kan de bovenzijde daarvan over een vereiste lengte zijn voorzien van willekeurige, niet weergegeven versterkingselementen, die bijvoorbeeld met voordeel kunnen bestaan uit een een half stijve bandgeleider met vier verbindingen vanaf de naaldhouder C naar verbindingsmiddelen in het draagleger X.

Aanvullende elementen, dat wil zeggen openingen en/of uitsparingen, enkelvoudig of in verschillende groepen met verschillende vormen en afmetingen, voorzien in het kortere achterste deel W van de opnemerarm 1, dienen voor het opnemen van werkelementen van de opnemerarm of voor het vergroten van de meegeefbaarheid tegen buigen van het kortere achterste deel W van de opnemerarm 1, mogelijk gelijktijdig voor beide doeleinden. Bij opnemerarmen van de voorgestelde verwezenlijking, zijn deze openingen 11 in de eerste plaats bestemd voor het opnemen en toegankelijk maken van werkelementen van de opnemerarm 1, welke elementen hoofddelen vormen

van een tegengewichtstelsel 4 van de opnemerarm 1. Eén van de werkelementen is het element 3 voor verstelling van de vertikale spoorkracht op de naald van de naaldhouder, en een ander element dat daarmee samenwerkt is een dynamische trillingdemper. Het element 3 voor verstelling van de vertikale spoorkracht op de naald van de naaldhouder bevindt zich in een lengte-opening 11a, afgebeeld in fig. 5 en ook in fig. 6, waarbij aan weerszijden daarvan lengte-openingen 11g zijn voorzien voor het vergroten van de meegeefbaarheid tegen buigen van het kortere achterse deel W van de opnemerarm 1. De opening 11e is aan één van de ronden daarvan in het algemeen voorzien van een insnijding voor een rondsel 31 van het element 3 voor verstelling van de vertikale spoorkracht op de naald van de grammofoon-naaldhouder C. Het vermelde element 3 voor verstelling van de vertikale spoorkracht op de naald van de naaldhouder C van de grammofoon kan zich echter ook in een zijdelingse uitsparing 111 van het kortere achterste deel W van de opnemerarm 1 bevinden, of in één van de uitsparingen 11j, die evenals de uitsparing 111 is voorzien van een insnijding 111'.

De aanvullende elementen 11 dienen verder als delen van een eenvoudige dynamische trillingdemper aan het kortere achterste deel W van de opnemerarm 1 bij een te zelfder tijd gebruikmaken van een eenvoudig tegengewicht 4', dat zich aan het kortere achterste deel W van de opnemerarm 1 bevindt, welk tegengewicht bij eenvoudige opnemerarmen, waarbij een enkele soort naaldhouders wordt gebruikt, eens en vooral instelbaar is. Afhankelijk van de soort materiaal voor de vervaardiging van de opnemerarm is het voor het vergroten van de meegeefbaarheid tegen buigen van het kortere achterste deel W van de opnemerarm 1 mogelijk een aantal openingen 11k of uitsparingen 11m of 11n, weergegeven in de fig. 10 en 11, of een combinatie van een opening 11p en diepe zijdelingse insnijdingen 11e, zoals getoond in fig. 12, te gebruiken. Een vergroting van de meegeefbaarheid tegen buigen kan ook worden bereikt door uitsparingen 11q, die de dikte van de opnemerarm verminderen, zoals afgebeeld in fig. 13. De uitvoering van het element 3 voor verstelling van de vertikale spoorkracht op de naald van de naaldhouder van de grammofoon is weergegeven in fig. 14.

Indien de dynamische trillingdemper, opgenomen in het stelsel 4 van het tegengewicht, als meegeefbaar element een eigen veer heeft met verstelbare meegeefbaarheid, is het geschikt voor het door het achterste

deel W van de opnemerarm behouden van de natuurlijke stijfheid, die, indien nodig, kan worden vergroot door een versterkingselement 5, zoals afgebeeld in fig. 14, welk element 5 gewoonlijk door verbindingselementen, die zijn gebed in openingen 11f, zoals aangegeven in fig. 2, zijn bevestigd aan de opnemerarm 1.

In plaats van de vermelde foelie 13 met een ingeëtse verbindingsketen op het onderste oppervlak van de opnemerarm 1, beschreven aan de hand van het uitvoeringsvoorbeeld, is het mogelijk een willekeurige geleidende bekleding te gebruiken, bijvoorbeeld aangebracht door het bedrukken met een geleidende verf, door het bekleden met metaal en dergelijke, waardoor de vereiste ketenverbinding wordt gevormd.

De geleidende verbindingen 14 behoeven niet uitsluitend ter hoogte van het onderste oppervlak van de opnemerarm 1 zijn aangebracht, zoals aangegeven in het uitvoeringsvoorbeeld. Zij kunnen ook gebed in het lichaam van de opnemerarm 1, bijvoorbeeld in een groef, voorzien in het onderste oppervlak van de opnemerarm 1, of zij kunnen direct zijn geperst in het lichaam van de platte opnemerarm, indien deze uit kunststoffen is geperst, gewoonlijk versterkt met glas- of koolstofvezels, mogelijk ook door een metalen geraamte.

De platte opnemerarm 1 kan zijn gemaakt van kunststof, zoals bijvoorbeeld een gelaagd glasproduct en soortgelijk isolatiemateriaal met soortgelijke eigenschappen, maar ook van metaal, bijvoorbeeld als een platte stalen veer, en ook als een combinatie van kunststof met metaal.

In het geval dat de opnemerarm van metaal is, is het voordelig de opnemerarm te voorzien van een isolatiefoelie, waarin platte geleidende verbindingen vanaf de naaldhouder naar de verbindingsklem zijn geperst, zoals voor het uitvoeringsvoorbeeld is vermeld. Deze isolatie foelie met verbindingsmiddelen kan met voordeel zijn voorzien van een plakmiddel bekleding voor het snel bevestigen daarvan aan het oppervlak van de opnemerarm 1. Behalve de vermelde uitvoeringen, kan de platte opnemerarm 1 zijn gemaakt van althans een metalen plaat, die is voorzien van althans een bekleding met een isolatiemateriaal, waarbij de dikte van de materialen wordt gekozen overeenkomstig de vereiste meegeefbaarheid van de platte opnemerarm.

De platte opnemerarm 1 kan door verschillende werkwijzen worden vervaardigd. Eén van de voordeligste vervaardigingswerkwijzen is het

eenvoudig stampen met een perswerktuig uit plat plaatmateriaal, bijvoorbeeld uit platen van een gelaagd glasproduct en dergelijke. Met een stampbewerking is het mogelijk om niet alleen de vereiste vorm en werkopeningen en- uit sparingen te vormen, maar ook een lengte-insnijding van het achterste deel van de opnemerarm voor het inzetten van het draaibare verstelelement voor verstelling van de vertikale spoorkracht op de naald.

Van de platte opnemerarm 1 is het langere voorste deel L met opzet meegeefbaar in de vertikale richting, terwijl de meegeefbaarheid in de horizontale richting praktisch nul is. Het vertikaal meegeefbare voorste deel L van de opnemerarm 1 samen met het meegeefbaar aangebrachte tegengewicht 4 in een stelsel met een dynamische trillingdemper vermindert tijdens bedrijf het werkzame gewicht van de opnemerarm. De volgende vergelijking geldt voor het werkzame gewicht van de opnemerarm met inbegrip van het gewicht van de naaldhouder:

$$M_T = M_P' + \frac{M_A'}{4,12} \cdot \left(\frac{L}{L-W}\right) \quad \text{, waarin}$$

M_T het werkzame gewicht is van de opnemerarm (kg)

M_P' het gewicht is van de naaldhouder (kg)

M_A' het gewicht is van de opnemerarm (kg)

W de afstand is van de hartlijn van het leger tot het zwaartepunt van het tegengewicht

L de afstand is van de hartlijn van het leger tot de naald.

De volgende vergelijking geldt voor het werkzame gewicht van het tegengewicht (kg):

$$M_C = \left(\frac{W}{L}\right)^2 \cdot \left[M_C' + \frac{M_A'}{4,12} \left(\frac{W}{L+W}\right)\right] \quad \text{, waarin}$$

M_C het werkzame gewicht is van het tegengewicht (kg)

M_C' het mechanische gewicht is van het tegengewicht (kg), zoals bepaald door wegen.

De factor 4,12 in de uitdrukking geldt voor een meegeefbare opnemerarm, gemaakt van een aan één zijde bekleed, gelaagd glasproduct met een dikte van 1,5 mm. Deze factor is 3,00 voor stijve armen. De waarden van deze factoren zijn door mathematische analyse en door vormgeving op een computer vastgesteld.

Uit de vermelde voorwaarden en uit praktijk verificaties aan een

groot aantal meegeefbare opnemerarmen volgt, dat een platte meegeefbare opnemerarm een werkzaam gewicht heeft, dat met een vierde minder is dan van een gebruikelijke stijve arm met hetzelfde mechanische gewicht, zodat de onderste resonantie daarvan voordeliger wordt overgebracht in de richting naar hogere frequenties.

Aangezien de opnemerarm met de vorm van een platte plaat praktisch geen meegeefbaarheid heeft in de horizontale richting, heeft hij in tegenstelling tot de gebruikelijke stijve opnemerarmen in het geval van praktijkmetingen in een horizontale grammofoonplaat geen onderste piek in het infra-acoustische bereik. In tegenstelling hiermee maakt de vertikale meegeefbaarheid van de opnemerarm, samenwerkende als een element van een dynamische trillingdemper, het mogelijk de thans optredende onderste resonantiepiek bij het meten in de vertikale richting aanzienlijk te verminderen in het geval, dat de frequentie van het vertikaal trillende tegengewicht gelijk wordt gesteld aan de frequentie van de onderste resonantiepiek, en indien de vertikale trillingen van het tegengewicht optimaal worden gedempt. Een op juiste wijze afgestemd tegengewicht trilt in tegenfase in resonantie met betrekking tot het voorste deel van de opnemerarm met de naaldhouder, waardoor dus ongewenste trillingen doelmatig worden verminderd. De voordelige werking van de opnemerarm in een vertikale en een horizontale richting is in het bijzonder duidelijk bij het meten van de onderste resonantie onafhankelijk bij het linker en rechter spoor van een stereofonische grammofoonplaat, waarbij beide signalen, opgenomen bij het zijdelingse deel van de groef onder een hoek van 45° ten opzichte van het vertikale vlak, zich in de amplitude bevinden, bepaald door een vertikale en horizontale component. Aangezien bij een platte opnemerarm de horizontale component van de onderste resonantie van het signaal in beginsel afwezig is, en de vertikale component door de afgestemde dynamische trillingdemper wordt verminderd, is het daaruit voortvloeiende ongewenste signaal, dat wil zeggen de resonantie piek in beide sporen L en P met ongeveer 3 tot 6 dB lager dan bij stijve armen, in het bijzonder voor naaldhouders met hoge kwaliteitsweergeving, waarvan de naaldarm optimaal wordt gedempt.

De onderste resonantiepiek van een zodoende uitgevoerde meegeefbare opnemerarm is in beide sporen plat en weinig tot uitdrukking komend,

zodat zij het weergeven en de eigenschappen van de grammofoon in zowel het hoorbare als infra-acoustische bereik praktisch niet beïnvloedt. Het afstemmen van de frequentie van de anti-resonator en de demping daarvan is voor het grootste deel van de naaldhouders nagenoeg niet kritisch, zoals door metingen en praktijkproeven is bewezen. Dit voordeel van de meegeefbare opnemerarm blijkt in het bijzonder in het geval van een montering van naaldhouders met een andere kwaliteitsweergeving, waarbij de vertikale spoorkracht op de naald en dus de meegeefbaarheid van de naaldarm aanzienlijk verschillend zijn. Gebruikelijke stijve armen met een sterker tot uitdrukking komende onderste resonantie vereisen met betrekking tot hun eigen gewicht het binnen een betrekkelijk smal bereik kiezen van naaldhouders met een bijbehorende meegeefbaarheid indien de onderste resonantie in het optimale bereik moet worden geplaatst in de nabijheid van 10 Hz. In tegenstelling hiermee maakt een platte meegeefbare opnemerarm met een op juiste wijze afgestemde en gedempte dynamische trillingdemper en een weinig tot uitdrukking komende onderste resonantie het monteren mogelijk van praktisch elke naaldhouder met een aanzienlijk andere spoorkracht op de naald en met een andere meegeefbaarheid van de naaldarm, omdat in het geval van een niet tot uitdrukking komende resonantiepiek, de eigen frequentie daarvan praktisch van geen belang is. Het is in dit geval niet langer nodig verschillende soorten meenemerarmen te vervaardigen of hun optimale bruikbaarheid te verminderen tot slechts bepaalde naaldhouders, zoals het geval is voor leidende opnemerarmen met een gebruikelijk ontwerp. De eenvoudige en gemakkelijk te overziene werking van de meegeefbare opnemerarm met een dynamische trillingdemper, die uitsluitend werkzaam is in de vertikale richting, maakt het ontwerp en de vervaardiging aanzienlijk gemakkelijker, hetgeen minder kostbaar kan zijn dan bij gebruikelijke buisvormige opnemerarmen.

Volgens een praktische uitvoeringsvorm voor het vervaardigen van platte meegeefbare opnemerarmen, bij voorkeur van een bekleed, gelaagd glasprodukt, is het onder gebruikmaking van een huidige werkwijze voor het etsen van gedrukte ketens mogelijk, eenvoudige ingeperste metalen bouten aan te brengen voor zowel het bevestigen van de naaldhouder, als een rustaanslag in een staander, en in het bijzonder als een eenvoudige verbindingsklem. Deze verbindingsklem kan gemakkelijk in een bijbehorende,

draaibare, bus contactdoos worden gestoken in de draaibare kolom, zodat de gehele opnemerarm gemakkelijk kan worden vervangen, en aanvullend in verschillende uitvoeringen voor de grammofoon met lage kosten kan worden geleverd, zodat de bruikbaarheid daarvan aanzienlijk is vergroot.

De verstelelementen van de opnemerarm voor de vertikale spoorkracht op de naald, voor de frequentie en het dempen van de dynamische trillingdemper, kunnen zijn aangebracht om gemakkelijk te worden overzien op de platte afnemerarm met de mogelijkheid van zelfs door de eigen gebruiker onafhankelijke verstelling, bijvoorbeeld volgens aanbevelingen van gebruiksvoorschriften, of van het mogelijk maken dat veeleisende luisteraars de ongewenste onderste piek volgens een bijzondere grammofoonplaat kunnen vinden en optimaal verminderen.

Een draaibaar verstelelement 3 voor het verstellen van de vertikale spoorkracht op de naald van de naaldhouder C van de grammofoon, zoals weergegeven in fig. 16, is voorzien aan het achterste deel van de opnemerarm 1 achter het draagleger X, welk verstelelement 3 is verbonden met een houder 41 van een tegengewichtsstelsel 4, zoals weergegeven in fig. 15. Een leger 411 voor een vertikale draaibeweging van een trillende arm 412 met een daaraan bevestigd tegengewicht 42, welke arm aan het andere einde wordt gedragen door een drukschroefveer 6, die met het onderste deel aanligt tegen een horizontaal deel van de houder 41, is aangebracht aan de houder 41. Een afstemschroef 7 voor verstelling van de resonantie frequentie van het tegengewicht 42 overeenkomstig een schaal, die zich dicht bij de afstemschroef bevindt, is geschroefd in een schroefdraad in de trillingsarm 412. Een doorzichtige houder 8 met een schaal 811, die de waarde aangeeft van de dempingsfactor, is bevestigd aan de trillingsarm 412. De doorzichtige houder 8 bevat een dempingsmedium 81, bijvoorbeeld polysiloxan olie, in welk medium, indien nodig, een regelschroef 32 voor verstelling van de demping kan aangrijpen overeenkomstig een schaal 811 op de wand van de doorzichtige houder 8. De schaal met aanduidingen over de dempingsfactor kan, indien nodig, zich bevinden op de wand van het lichaam 42 van het trillende tegengewicht, welke wand is gericht naar de doorzichtige houder 8. De regelschroef 32 bevindt zich in het lichaam van het draaibare verstelelement 3, zodat zij in werking onafhankelijk is van het draaien daarvan. De regelschroef 32 is stevig verbonden

met het niet trillende deel van het tegengewichtstelsel 4, welk deel van het stelsel 4 is vertegenwoordigd door de drager 41, waarmee het achterste deel van de opnemerarm 1 mechanisch is verbonden, en door het verstelelement 3. De inwendige wand van de doorgaande opening voor de regelschroef 32 in de trillingsarm 412 strekt zich naar beneden uit in het inwendige van de houder 8 voor het zodoende tussen deze wand en de wand van de doorzichtige houder 8 vormen van een opneemruimte voor het dempingsmedium 81 met een groter volume, dan het volume van het dempingsmedium 81 in de doorzichtige houder 8.

Het bereik van de resonantiefrequentie, verstelbaar aan de dynamische trillingdemper, is gekozen overeenkomstig het werkzame gewicht van de opnemerarm 1 en de meegeefbaarheid van de naaldarm van verschillende naaldhouders van de hoge kwaliteitsweergeving, die voor toepassing moeten worden beschouwd. Het frequentiebereik van 7-14 Hz is voor praktisch gebruik als optimaal vastgesteld. De laagste resonantiefrequentie wordt bepaald door het verschil van de lengte van de drukschroefveer 6, die de trillingsarm 412 draagt met het lichaam 42 van het tegengewicht in een vrije en samengedrukte toestand als gevolg van een vertikale kracht, opgewekt door het gewicht van het tegengewicht 42. De spoed en diameter van de drukschroefveer 6 komen in de samengedrukte toestand overeen met de gemiddelde spoed en diameter van de afstemschroef 7, die, indien nodig, door draaien in en uit de schroefveer 6 kan worden geschroefd zonder de hoogte van het lichaam 42 van het tegengewicht te veranderen. Hieruit volgt, dat het mogelijk is tot 3/4 van de windingen van de drukschroefveer 6 door de afstemschroef buiten werking te plaatsen en dus de resonantiefrequentie overeenkomstig de schaal 421 te verstellen naar de vereiste waarde tussen 7 en 14 Hz.

De doorzichtige houder 8 met het dempingsmedium 81 is stevig verbonden met de trillingsarm 412 en dus met het lichaam 42 van het tegengewicht, bevestigd aan de trillingsarm 412, zodat zij samen in een vertikaal vlak trillen. Indien de regelschroef 32 voor verstelling van de dempingsfactor buiten aangrijping is met het dempingsmedium 81, is de dempingsfactor van de dynamische trillingsdemper praktisch nul. Tijdens een daarop volgend dompelen van de regelschroef 32 in het dempingsmedium 81, wordt eerst een licht uitgangscontact tot stand gebracht, hetgeen

de kleinste demping veroorzaakt van vertikale trillingen van het tegengewicht 42. Tijdens het verder dompelen van de regelschroef 32 in het dempingsmedium 81, kan de waarde van de dempingsfactor gemakkelijk worden bepaald overeenkomstig de stand van het einde van de regelschroef 32, geprojecteerd naar de betreffende lijn op de schaal 811 op de wand van de doorzichtige houder 8.

De inrichting voor het verstellen van de vertikale spoorkracht op de naald van de grammofoon-naaldhouder bevindt zich aan de platte opnemerarm 1 aan het achterste deel daarvan,dat in de richting vanaf het draagleger X is voorzien van een lengte- opening 11, waarvan een zijde is uitgevoerd als een heugel 111, zoals aangegeven in fig. 2. De heugel 111' kan natuurlijk zijn aangebracht aan een willekeurig ander deel van het achterste deel van de opnemerarm 1, bijvoorbeeld aan zijranden of kan met de opnemerarm zijn verbonden als een onafhankelijk deel. De naaldhouder C met de naald zijn bevestigd aan het voorste deel van de opnemerarm 1, welke naald tijdens bedrijf van boven tegen de grammofoonplaat R wordt gedrukt door een verstelbare vertikale kracht F. Een rondsel 31 van het draaibare verstelelement 3, voorzien van een schaal van de vertikale kracht F, grijpt aan in de heugel 111, welk rondsel 31 tijdens het draaien van het verstelelement 3 wordt verschoven langs het achterste deel van de opnemerarm 1 naar het draagleger X of daarvan weg. Een tegengewichtstelsel 4, dat een dynamische trillingdemper omvat, is verbonden met het draaibare verstelelement 3, welk tegengewichtstelsel 4 zich met voordeel onder de mechanische hartlijn van de platte opnemerarm 1 bevindt ten einde de optimale stabiele evenwichtstoestand daarvan te verkrijgen. Het tegengewichtstelsel 4 wordt dus tijdens het draaien van het draaibare verstelelement 3 verschoven.

De platte opnemerarm 1 met de naaldhouder C, bevestigd aan het voorste deel daarvan, en met een dynamische trillingdemper en een element 3 voor verstelling van de vertikale spoorkracht op de grammofoonnaaldhouder aan het achterste deel daarvan, is tijdens bedrijf door middel van vier verbindingsbouten electrisch en mechanisch verbonden met een niet weergegeven buscontactdoos, die draaibaar is aangebracht aan een draaibare stijl van de grammofoon. De naald van de naaldhouder C, belast door de optimale vertikale kracht F van het element 3 voor verstelling van de vertikale

kracht F, grijpt aan in de groef van de grammofoonplaat R en zendt naar de naaldhouder C zowel gewenste trillingen, overeenkomende met het geregistreerde bruikbare signaal, als ongewenste trillingen, bijvoorbeeld opgewekt als gevolg van een gegolfd oppervlak van de plaat, als gevolg van inwendige stoten en dergelijke, en veroorzaakt het opwekken van een ongewenste onderste resonantie van de opnemerarm 1 in het infra- acoustische bereik. Deze ongewenste trillingen worden vanaf het voorste deel over het leger van de opnemerarm 1 overgebracht naar het achterste deel daarvan, waar zij trillingen tot stand brengen van het meegeefbaar gedragen tegengewicht 4 van de dynamische trillingdemper. Indien het tegengewicht 4 op juiste wijze is afgestemd door de regelschroef 7 en de drukschroefveer 6 overeenkomstig de schaal 421 op de frequentie van de onderste resonantie, trilt het in tegenfase met betrekking tot het voorste deel van de opnemerarm. Het vermindert dus de amplitude van het vertikaal trillende voorste deel van de opnemerarm 1 en dus ook de ongewenste onderste resonantiepiek. De trillingen van het tegengewicht 4, die in resonantie zijn, worden optimaal gedempt door de bewegingen van de regelschroef 32 in een visceuze vloeistof, bijvoorbeeld in gekleurde polysiloxan olie 81, waardoor de optimale aangrijping van de schroef 32 overeenkomstig de vereiste mate van demping, wordt versteld overeenkomstig de schaal 811 van de dempingsfactor, welke schaal zich direct op de wand van de houder 8 bevindt of op het lichaam 42 van het tegengewicht. Het voorste deel van de opnemerarm 1, dat in de vertikale richting meegeefbaar is, werkt samen met de dynamische trillingdemper in de vertikale werking daarvan, waardoor ook het werkzame gewicht daarvan wordt verminderd. De resonantiepiek in de horizontale richting blijkt niet, aangezien de platte opnemerarm 1 met de vorm van een plaat in deze richting praktisch geen meegeefbaarheid heeft, die blijkt bij alle thans bekende buisvormige opnemerarmen. Aangezien het bruikbare signaal van een linker en rechter spoor, opgenomen in de groef zijdelings onder een hoek van 45°, het gevolg is van een vertikale en horizontale component, is de daaruit voorvloeiende resonantiepiek, gemeten in beide sporen bij deze platte opnemerarm 1 aanzienlijk lager, aangezien zij niet de gewoonlijk optredende horizontale componenent bevat, waarbij haar vertikale component het gevolg is van de werking van de dynamische trillingdemper, die maximaal

gedempt in de vertikale richting trilt.

C O N C L U S I E S:

1. Platte grammofoon-opnemerarm met de vorm van een plaat, voorzien van opening voor elementen voor een mechanische en electrische verbinding van de naaldhouder met de grammofoon, met het kenmerk, dat het langere voorste deel (L) en het kortere achterste deel (W) van de opnemerarm (1) zijn voorzien van een aantal aanvullende elementen (11) voor het bevestigen en mogelijk ook toegankelijk maken van werkelementen aan de opnemerarm en voor het beïnvloeden van de werking daarvan, waarbij althans één van de oppervlakken van het voorste deel van de opnemerarm is voorzien van electrisch geleidende verbindingen (14) vanaf de naaldhouder (C) naar openingen (11c) voor elementen voor een electrische verbinding met de grammofoon, welke elementen zich althans ter hoogte van het onderste oppervlak van de opnemerarm bevinden.

2. Arm volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het bovenste oppervlak van de opnemerarm (1) is voorzien van althans een electrisch geleidende verbinding (14) vanaf de naaldhouder (C) naar openingen (11d) voor elementen voor electrische verbinding met de grammofoon, welke geleidende verbinding over het bovenste oppervlak van de opnemerarm heen loopt.

3. Arm volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat het aanvullende element (11) de vorm heeft van althans een opening.

4. Arm volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat het aanvullende element (11) de vorm heeft van althans een uitsparing.

5. Arm volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de aanvullende elementen de vorm hebben van althans een opening en althans een uitsparing.

6. Arm volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het einde van het langere voorste deel (L) van de opnemerarm (1) is voorzien van een afschuining (12), waarvan de rand evenwijdig is met een lijn, die de middelpunten verbindt van een paar openingen (11a) voor elementen voor het bevestigen van de naaldhouder (C).

7. Arm volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het langere voorste deel (L) van de opnemerarm (1) is voorzien van een opening (11b) voor een aanslagelement van de opnemerarm in de ruststand daarvan.

8. Arm volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het kortere achterste deel (W) van de opnemerarm (1) is voorzien van althans

een opening (11), die de meegeefbaarheid van het achterste deel van de opnemerarm in de vertikale richting vergroot.

9. Arm volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het kortere achterste deel (W) van de opnemerarm (1) is voorzien van althans een uitsnijding (11), die de meegeefbaarheid van het achterste deel van de opnemerarm in de vertikale richting vergroot.

10. Arm volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het kortere achterste deel (W) van de opnemerarm (1) is voorzien van althans een opening (11) en van althans een uitsnijding (11), die de meegeefbaarheid van het achterste deel van de opnemerarm in de vertikale richting vergroten.

11. Arm volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het achterste deel (W) van de opnemerarm (1) is voorzien van een insnijding (111, 111') in de lengterichting.

12. Arm volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat althans een oppervlak van het langere voorste deel (L) van de opnemerarm (1) met de electrisch geleidende verbindingen (14) vanaf de naaldhouder (C) naar openingen (11d) voor elementen voor electrische verbinding met de grammofoon,althans gedeeltelijk is voorzien van een electrisch geleidende bekleding (13).

13. Arm volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat de geleidende bekleding (13) en de geleidende verbindingen (14) vanaf de naaldhouder (C) naar openingen (11d) voor elementen voor een electrische verbinding met de grammofoon, zijn verschaft door een foelie.

14. Arm volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de electrisch geleidende verbindingen (14) vanaf de naaldhouder (C) naar openingen (11d) voor elementen voor electrische verbinding met de grammofoon, zijn voorzien in het lichaam van de opnemerarm (1).

15. Arm volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat althans een oppervlak van het langere voorste deel (L) van de opnemerarm (1) althans gedeeltelijk is voorzien van een isolatiefoelie met electrisch geleidende verbindingen (14) vanaf de naaldhouder (C) naar openingen (11d) voor electrische verbinding met de grammofoon.

16. Arm volgens één der conclusies 1-7 en 11-15, met het kenmerk, dat het kortere achterste deel (W) van de opnemerarm (1) is voorzien van al-

thans een versterkingselement (5), dat de stijfheid van het aangrenzende deel van de opnemerarm in de vertikale richting vergroot.

17. Arm volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat hij is gemaakt van een platte electrisch isolerende plaat.

18. Arm volgens één der conclusies 1-16, met het kenmerk, dat hij is gemaakt van een platte metalen plaat.

19. Arm volgens één der conclusies 1-16, met het kenmerk, dat hij is gemaakt van althans een metalen plaat met althans een laag met isolatiemateriaal.

20. Arm volgens één der conclusies 1-7 en 11-19, met het kenmerk, dat een element (3) voor verstelling van de vertikale spoorkracht (F) op de naald van de naaldhouder (C) is aangebracht aan het kortere achterste deel (W) van de opnemerarm (1), van welk element een rondsel (31) in aangrijping is in een insnijding (111, 111') waarbij een tegengewichtstelsel (4) draaibaar is verbonden met het verschuifbare en draaibare element (3) voor verstelling van de vertikale spoorkracht op de naald van de naaldhouder, van welk stelsel een deel rust tegen althans een versterkingselement (5) aan het onderste oppervlak van de opnemerarm.

21. Arm volgens conclusie 20, met het kenmerk, dat een deel van het tegengewichtstelsel (4) in de vorm van een dynamische trillingdemper een houder (41) omvat, die is verbonden met het verschuifbare en draaibare element (3) voor verstelling van de vertikale spoorkracht (F) op de naald van de grammofoonnaaldhouder (C), waarbij het bovenste horizontale deel van de houder tegen althans een versterkings- en/of lei-element (5) rust aan de onderste zijde van de opnemerarm (1), en een vertikaal deel van de houder is voorzien van een leger (411) voor een trillingsarm (412), met welke arm het eigenlijke lichaam (42) van het tegengewicht is verbonden, en waarvan het vrije einde is verbonden met een drukschroefveer (6), waarvan het andere einde rust op het onderste stabiele horizontale deel van de houder.

22. Arm volgens conclusie 21, met het kenmerk, dat een regelschroef (7) is aangebracht aan de trillingsarm (412) en zich van boven naar beneden uitstrekt in windingen van de drukschroefveer (6), waarbij de spoed van de windingen van de drukschroefveer in een samengedrukte toestand als gevolg van de belasting van het gewicht van de trillingsarm met het

verbonden lichaam (42) van het tegengewicht, overeenkomt met de spoed van de regelschroef.

23. Arm volgens conclusie 20 of 21, met het kenmerk, dat het lichaam (42) van het tegengewicht, verbonden met de trillingsarm (412) aan de zijde, die is gericht naar de drukschroefveer (6) is voorzien van een schaal (421) voor het verstellen van de resonantiefrequentie.

24. Arm volgens één der conclusies 20-23, met het kenmerk, dat een doorzichtige houder (8) met een dempingsmedium (81) is verbonden met de trillingsarm (412), waarbij een regelschroef (32) voor verstelling van de dempingsfactor aangrijpt in deze doorzichtige houder met het dempingsmedium via een doorgaande opening in de trillingsarm, welke regelschroef stevig is verbonden met het niet trillende deel van het tegengewichtstelsel ((4).

25. Arm volgens één der conclusies 20-24, met het kenmerk, dat de inwendige wand van de doorgaande opening in de trillingsarm (412) voor de regelschroef (32), zich naar beneden uitstrekt in het inwendige van de houder (8), zodat tussen deze wand en de wand van de doorzichtige houder een opneemruimte is verschaft voor het dempingsmedium (81) met een groter volume dan dat van het dempingsmedium in de doorzichtige houder.

26. Arm volgens één der conclusies 20-25, met het kenmerk, dat het lichaam (42) van het tegengewicht, verbonden met de trillingsarm (412) aan de zijde, die is gericht naar de doorzichtige houder (8) met het dempingsmedium (81), kan zijn voorzien van een schaal (422) voor verstelling van de dempingsfactor.

27. Arm volgens één der conclusies 20-25, met het kenmerk, dat de doorzichte houder (8) met het dempingsmedium (81) op de wand daarvan kan zijn voorzien van een schaal (811) voor verstelling van de dempingsfactor.

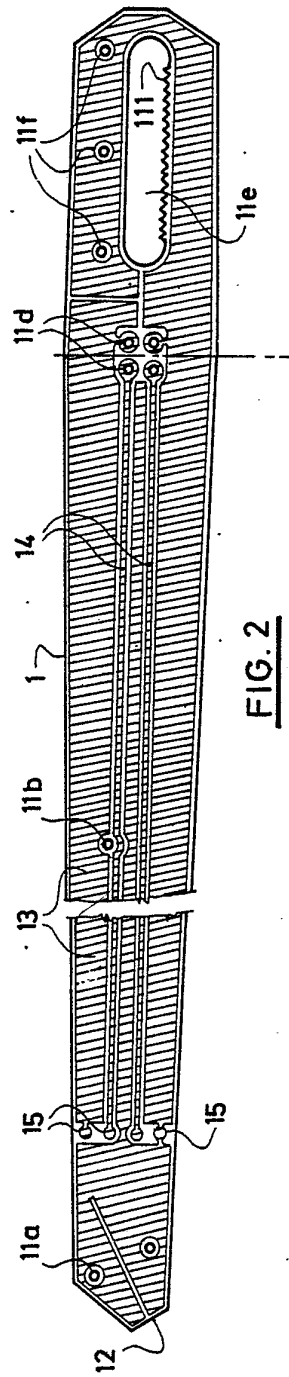

FIG. 2

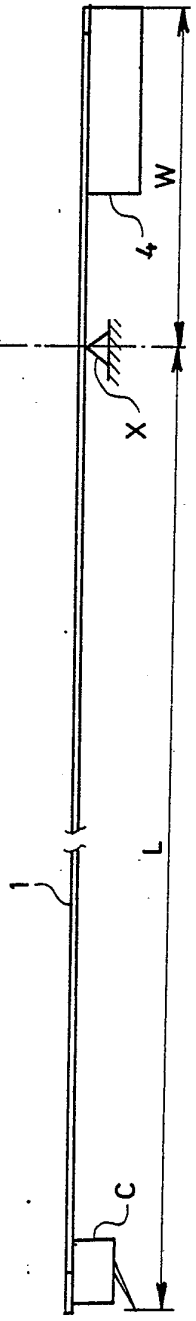

FIG. 1

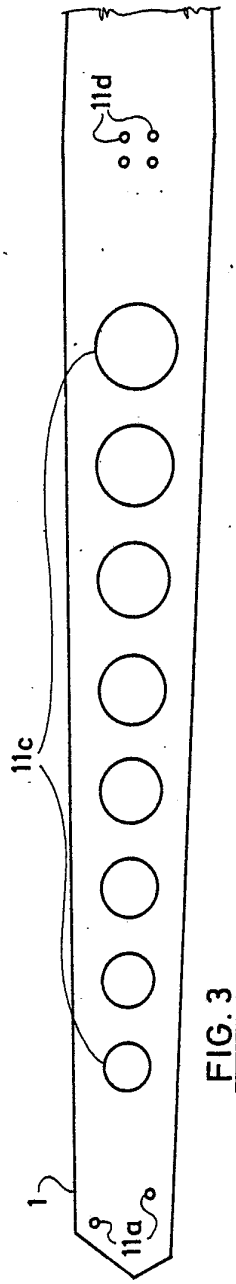

FIG. 3

TESLA koncernový podnik

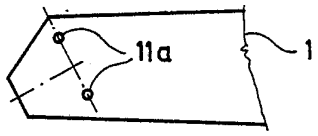

FIG.4

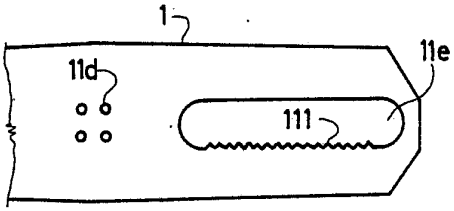

FIG.5

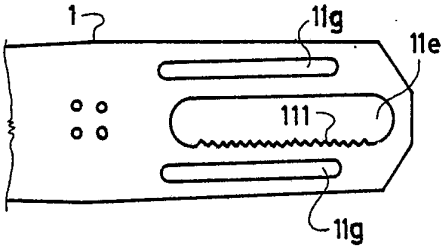

FIG.6

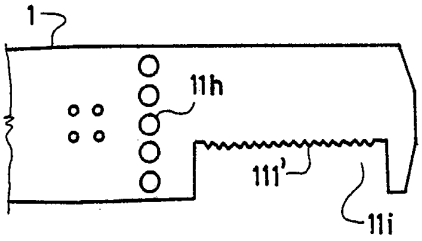

FIG.7

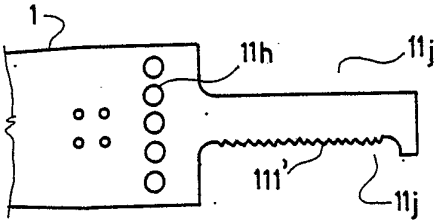

FIG.8

8204578

TESLA koncernový podnik

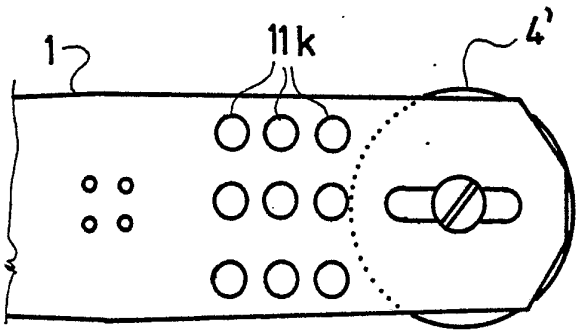

FIG.9

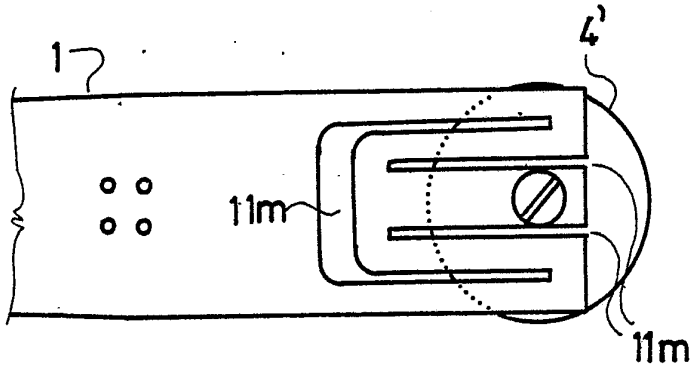

FIG. 10

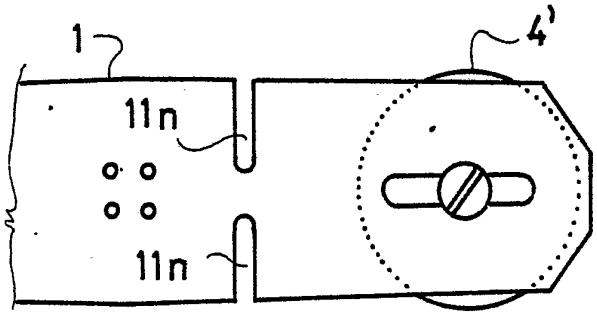

FIG. 11

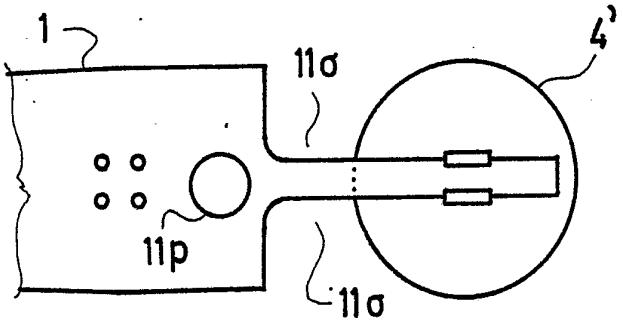

FIG.12

TESAA koncernový podnik

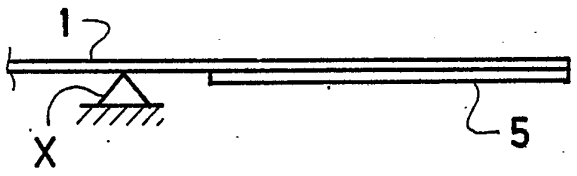

FIG. 14

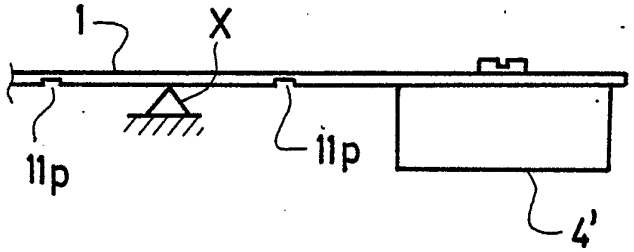

FIG. 13

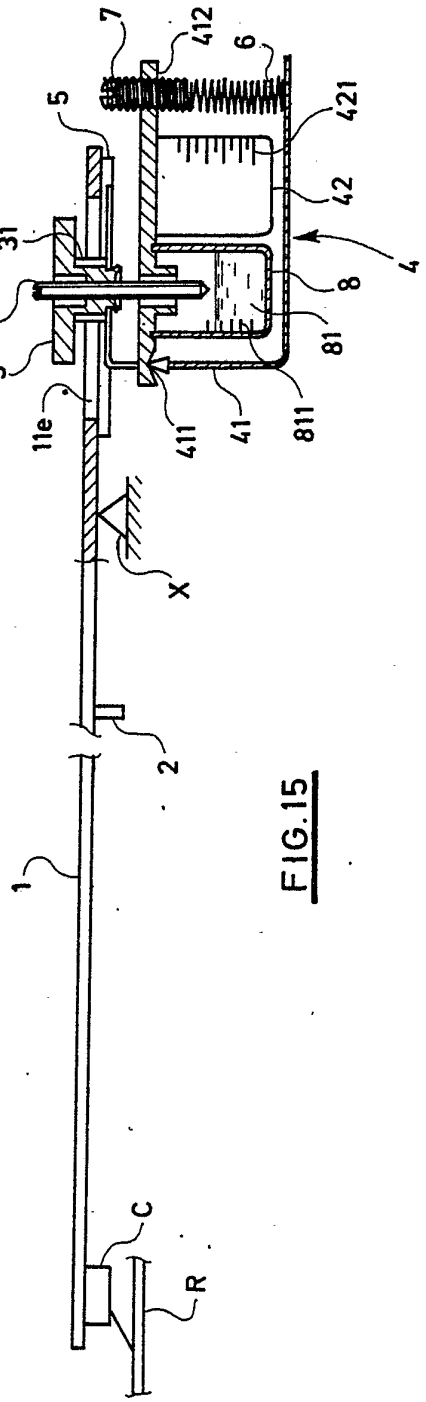

FIG.15

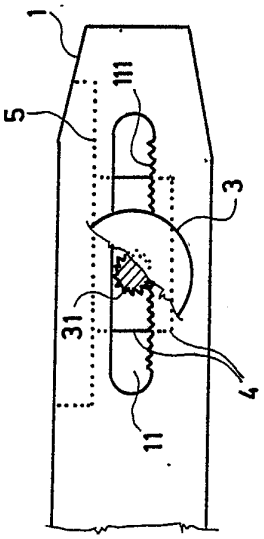

FIG.16