

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

225115

(11) (82)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 12 03 80
(21) (PV 1698-80)
(32) (31)(33) Právo přednosti od 26 03 79
(2 763/79-7) Švýcarsko

(51) Int. Cl.³
D 01 H 13/24
B 65 H 61/00

(40) Zveřejněno 30 06 81
(45) Vydáno 15 02 86

(72) (73)

Autor vynálezu
a současně
majitel patentu

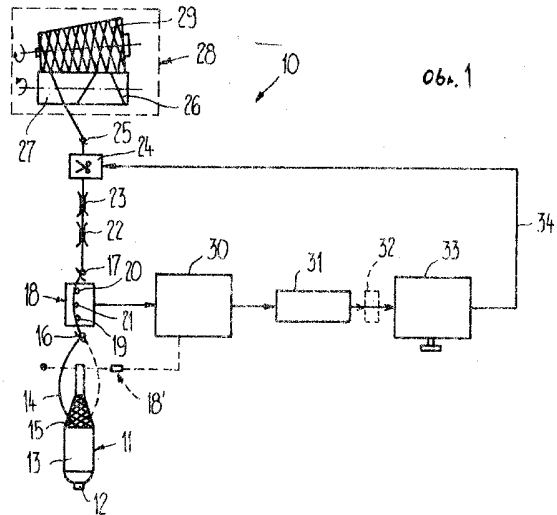
MAYER STEPHAN, OTELFINGEN (Švýcarsko)

(54) Způsob měření délky vlákna a zařízení k provádění tohoto způsobu

Způsob měření délky vlákna a zařízení k provádění tohoto způsobu

Vynález se týká způsobu měření délky vlákna a zařízení k provádění tohoto způsobu a řeší úkol zjednodušení a zvýšení přesnosti měření délky vlákna.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že podle zákonitosti pohybu bodu odvíjení vlákna na potaši nebo cívce vlákna se vytváří periodický elektrický signál, přičemž se frekvence základního kmitočtu tohoto periodického elektrického signálu počítají.



Vynález se týká způsobu měření délky vlákna a zařízení k provádění tohoto způsobu.

Vynález se tedy týká způsobu a zařízení pro měření délky vlákna odvíjeného z potáče nebo na divoko nevinuté cívky vlákna přes měřicí ústrojí. Způsob je použitelný pro všechny šikmo vinuté cívky, u kterých je délka vlákna jednoho závitu nebo délka vlákna dvou po sobě následujících závitů konstantní. Toto není případ tak zvaných "přesných" vinutí. Vlákno přicházející ze spřádacího stroje ve formě potáče je před dalším zpracováním obvykle převíjeno na jiné těleso, například ve formě křížové cívky, přičemž v průběhu převíjení se toto vlákno dále upravuje, například vede čistícím ústrojím. Jestliže se vzniklé cívky v následujícím kroku zpracovávají paralelně, mají různé délky vlákna na těchto cívkách za následek zdržování výroby, například předčasné zastavování strojů a dodatečné náklady na úpravu zbytků vlákna.

Z těchto důvodů již byla navržena řada způsobů a zařízení pro měření délky vlákna na vznikajících cívkách. Účelem přitom je, aby tato délka byla u všech navíjených cívek pokud možno stejná.

Ze švýcarského patentového spisu č. 588 067 je například znám způsob, podle kterého se délka navíjeného vlákna vypočítává z průměru křížové cívky, která má přímo poháněnou osu a na kterou se navíjí odvíjené vlákno, a z počtu otáček této křížové cívky. Použití uvedeného způsobu je spojeno s vysokými náklady na elektronické vybavení. Hodnota délky vlákna vypočtená tímto způsobem kromě toho není dostatečně přesná, protože se dostatečně nerespektuje souvislost mezi průměrem a hustotou vinutí vznikající křížové cívky.

V jiných známých zařízeních, která jsou popsána například ve švýcarských patentových spisech č. 597 589 a 568 233, se délka odvíjeného vlákna odvozuje z počtu otáček třecího válce poháněného konstantní obvodovou rychlostí, který pohání navíjenou cívku, nebo z otáček válců odvíjecích vlákno. Při tomto způsobu měření se nerespektuje nevyhnutelný a současně neprevíditelný prokluz mezi třecím válcem a cívkou, popřípadě mezi odvíjecími válci a odvíjeným vláknem, takže "změřená délka" je obvykle větší než skutečná délka odvinutého vlákna.

V zařízení podle švýcarského patentového spisu č. 473 378 je odvíjeným vláknem třením poháněna měřicí kladka a délka vlákna odvinutého přes měřicí kladku se odvozuje z počtu otáček této měřicí kladky. Také v tomto případě se nerespektuje nevyhnutelný a současně nepravidelný prokluz mezi vláknem a měřicí kladkou.

Uvedené nedostatky známých způsobů odstraňuje způsob měření délky vlákna podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že podle zákonitosti pohybu bodu odvíjení vlákna na potáči nebo cívce vlákna se vytváří periodický elektrický signál a přičemž se periody základního kmitočtu tohoto periodického elektrického signálu počítají.

Periodický elektrický signál se odvozuje z tažné síly při odvíjení vlákna, měnící se periodicky podle přesunů bodu odvíjení vlákna na potáči nebo cívce vlákna.

Jiná výhodná alternativa spočívá v tom, že periodický elektrický signál se odvozuje z periodicky se měnícího počtu otáček balonu odvíjeného vlákna v závislosti na posuvu bodu odvíjení vlákna na potáči nebo cívce vlákna snímáním průchodu vlákna v prostoru balonu.

Průchod vlákna se s výhodou snímá opticky a v okamžiku, kdy počet sledovaných period dosáhne předem nastavenou hodnotu, se vytváří výstupní elektrický signál za účelem přerušování navíjecího procesu.

Při převíjení odvíjeného vlákna na jinou cívku, zejména křížově vinutou cívku, se vytvořený výstupní elektrický signál využívá pro ovládání stříhacího ústrojí k přestřižení vlákna.

Nedostatky známých zařízení odstraňuje zařízení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že za potáče, případně cívky vlákna, je uspořádán snímač snímající běh vlákna, který je přes dolnofrekvenční propust připojen k čítači s předvolbou.

Snímač je s výhodou tvořen pevným fotoelektrickým snímačem pro optické sledování průchodu vlákna.

Za dolnofrekvenční propustí je s výhodou připojen tveroveč signálu tvis. ný například napětovým komparátorem nebo monostabilním multivibrátorem.

Vynález je založen na principu vytváření potáče, případně cívky vlákna, ze kterých se vlákno odvíjí. Všechna přadena na přadacím stroji jsou poháněna společným pohonem. Mezi rychlostí přivádění vlákna a pohonem vodícího ústrojí vlákna určujícího zdvihy na potáči je určitý konstantní vztah. Tento vztah určuje skutečnou délku vlákna na dvojitý zdvih vodícího ústrojí, to jest určuje délku dvou po sobě následujících závitů vlákna na vznikajícím potáči a je shodný pro všechna přadena na daném přadacím stroji.

Totéž platí obecně pro cívky, při jejichž vytváření se uplatňuje pevný vztah mezi přiváděním vlákna za časovou jednotku a počtem dvojitých zdvihů vodícího ústrojí vlákna za pracovní jednotku. Toto platí například také pro "divoká vinutí", při jejichž vytváření se vznikající cívka pohání na obvodě a přímočarý vratný pohyb vodícího ústrojí vlákna je v pevném vztahu k pohonu vznikající cívky.

Z uvedeného vyplývá, že u všech potáčů navinutých na určitém přadacím stroji, popřípadě u všech "divokých cívek" vzniklých na určitém navíjecím stroji, je shodná délka dvou po sobě následujících závitů vlákna.

Nový a vyšší účinek vynálezu spočívá v tom, že postačí, jestliže se pro určitou jakost vlákna a pro potáč vyrobený na určitém přadacím stroji změří délka vlákna ve dvou po sobě následujících závitech, to jest délka vlákna odpovídající dvojitému zdvihu, která se pak násobí počtem zjištěných period signálu. U divokého vinutí postačí změřit délku vlákna v jednom závitu, změřenou délku násobit dvěma a počtem zjištěných period signálu. Způsob a zařízení podle vynálezu tedy jednoduchými prostředky umožňují měření délky vlákna odvíjeného z potáče nebo cívky vlákna s přesností zlomku procenta.

Vynález se dále popsanán na příkladu jeho provedení, který je objasněn podle připojených výkresů, které znázorňují: obr. 1 schéma zařízení vhodného pro provádění způsobu podle vynálezu, obr. 2a a 2b zjednodušený časový průběh síly při odvíjení vlákna a počtu oběhů bodu odvíjení vlákna v průběhu odvíjení vlákna z potáče a obr. 3 oscilografické záznamy signálů objevujících se na dvou různých místech zařízení podle obr. 1.

Zařízení 10, znázorněné schematicky na obr. 1, sestává z potáče 11, na jehož náboji 12 je uloženo vinutí 13, ze kterého se odvíjí vlákno 14. Vlákno 14 opouští vinutí 13 v bodě 15 odvíjení vlákna 14, který v průběhu odvíjení obíhá kolem vinutí 13 a podle velikosti stoupání závitů se pohybuje nahoru a dolů po vinutí 13. Vinutí 13 složené z jednotlivých závitů má tvar komolého kužele. Odvíjené vlákno 14 je vedeno dvěma vedeními 16, 17, která jsou nehybná a jsou uspořádána přibližně v ose potáče 11. Mezi vedeními 16, 17 je vlákno 14 vedeno přes běžný snímač 18 sloužící pro měření tažné síly vlákna 14. Tento snímač 18 sestává ze dvou nehybných vodících kolíků 19, 20, mezi kterými je uspořádán snímací kolík 21 spojený s převodníkem.

Tento neznázorněný převodník, který může být tvořen piezoelektrickým nebo tenzometrickým měničem a je připojen ke snímacímu kolíku 21, generuje elektrický signál v závislosti na vzdálenosti snímacího kolíku 21 od spojnice vodících kolíků 19, 20, to jest na velikosti odchýlení vlákna 14 od této spojnice. Tento signál odpovídá mimo jiné tažné síle vlákna 14.

Vláknem 14 opouštějící vedení 17 je dále vedeno dvěma brzdícími ústrojími 22, 23 a schematicky naznačeným elektricky ovládaným stříhacím ústrojím 24, odkud přichází do dalšího vedení 25 a k hnacímu třecímu válci 27 s protichodně se křížící vodicí drážkou 26. Hnací třecí válec 27 je součástí běžného navijecího stroje 28, ve kterém se přiváděno vlákno 14 navíjí na kuželovitou křížovou cívku 29 poháněnou hnacím třecím válcem 27.

Ke snímači 18 je připojen zesilovač 30, k jehož výstupu je připojena dolnofrekvenční propust 31, za kterou je zařazen tvarovač 32 signálu, tvořený například napěťovým komparátorem nebo monostabilním multivibrátorem, za kterým je zařazen čítač 33 a předvolbou. Tento čítač 33 počítá periody základního kmitočtu elektrického signálu vytvářeného snímačem 18. Číselná hodnota zjištěná čítačem 33 je tak, jak ještě bude vysvětleno, přímo úměrná délce vlákna 14 prošlého snímačem 18. Jakmile stav čítače 33 dosáhne předem nastavené hodnoty, je vyslán výstupní signál do výstupního vedení 34. Tento výstupní signál může být využit pro řízení dalších ústrojí, v tomto případě je využit pro řízení stříhacího ústrojí 24.

Pomocí obr. 2a lze vysvětlit, proč signál vytvářený snímačem 18, to jest tažná síla při odvíjení vlákna, souvisí s polohou bodu 15 odvíjení vlákna 14.

Vinutí na potáči 11 má tvar komolého kužele. Při odvíjení vlákna 14 z potáče 11 se bod 15 odvíjení vlákna 14 kromě svého obíhání pohybuje mezi základnou a hrotem tohoto komolého kužele v obou směrech. Při přibližně konstantní rychlosti odvíjení vlákna 14 obíhá bod 15 odvíjení na hrotu komolého kužele rychleji než na jeho základně. Při pohybu bodu 15 odvíjení směrem ke hrotu komolého kužele se uvolňuje méně vlákna 14, zatímco při pohybu směrem k základně se v důsledku rychlejšího obíhání bodu 15 odvíjení musí uvolňovat více vlákna 14. Obíhání bodu 15 odvíjení vyvolává odstředivou sílu působící na odvíjené vlákno 14, takže toto vlákno 14 opisuje tak zvaný balón.

Odstředivá síla působící na odvíjené vlákno 14 je úměrná druhé mocnině otáček balónu, které odpovídají počtu oběhů bodu 15 odvíjení vlákna 14. Odstředivá síla ovlivňuje také tažnou sílu působící na vlákno 14 při jeho průchodu snímačem 18. Pokud se uvažují pouze tyto skutečnosti, mění se tažná síla vlákna 14 podle křivky znázorněné na obr. 2a. Při přibližování bodu 15 odvíjení vlákna 14 ke hrotu komolého kužele se v důsledku zvyšujících se otáček pomalu zvyšuje tažná síla Z . Jakmile bod 15 odvíjení dosáhne hrotu komolého kužele - body S v obr. 2a, dojde ke skokovému zvětšení tažné síly, protože okamžitě po zahájení pohybu bodu 15 odvíjení směrem k základně komolého kužele se náhle zvětší počet otáček balónu.

V průběhu tohoto pohybu směrem k základně se tažná síla opět pozvolna zmenšuje. Při dosažení základny komolého kužele - body B v obr. 2a, skokově klesne počet otáček balónu a tím i tažná síla, která pak opět začne pozvolna vzrůstat. Hodnota tažné síly vlákna 14 tedy přesně periodicky kolísá. Uvedené kolísání hodnoty tažné síly přitom souvisí s pohybem bodu 15 odvíjení po potáči 11.

Snímač 18 však samozřejmě snímá také všechny nepravidelnosti na povrchu vlákna 14, takže signál generovaný snímačem 18 obsahuje také složky s vyšším kmitočtem. Z oscilogramu znázorněného na obr. 3 je patrný průběh signálu odebíraného na výstupu zesilovače 30. Je patrné, že tento signál sestává ze základní frekvence, na které jsou nasuperponovány četné vysokofrekvenční složky. Tyto vysokofrekvenční složky se odfiltrovávají dolnofrekvenční propustí 31, která je nastavena na kmitočet mezi pěti a deseti Hz, takže na výstupu této dolnofrekvenční propusti 31 se objeví signál znázorněný na obr. 3 nahoře, který v podstatě odpovídá uvedenému základní frekvenci.

K odvození periodického signálu souvisejícího s pohybem bodu 15 odvíjení může být místo tažné síly Z využit také počet n otáček balónu, to jest vlastní počet oběhů bodu 15 odvíjení. Z předchozího popisu vyplývá, že tento počet n otáček se periodicky mění

přibližně podle obr. 2b. Je třeba zdůraznit, že ani obr. 2a ani obr. 2b nejsou kresleny v měřítku. Tento počet otáček nebo oběhů může být podle obr. 1 bezdotykově snímán pomocí snímače 18, jehož výstupní signál je pak v neznázorněném převodníku měřené hodnoty převede na napětí odpovídající okamžité frekvenci přerušováním světelného svazku. Toto napětí se pak přivádí na vstup zesilovače 30.

Činnost zařízení podle vynálezu je doložena následujícími příklady použití zařízení, ze kterých je patrná dosažitelná přesnost měření délky vlákna 14. Změřenou délkou se zde rozumí délka změřená způsobem podle vynálezu, zatímco skutečnou délkou se rozumí skutečná mechanicky změřená délka vlákna odvinutého z potáče.

Příklad 1

Bavlněná vlákna, síla 50 tex (g/1 000 m), rychlost odvíjení 700 m/min

| Potáč.č. | Změřená délka (m) | Skutečná délka (m) | Rozdíl délek v | |
|------------------------|-------------------|--------------------|----------------|-------|
| | | | (m) | (%) |
| 1 | 4'929 | 4'933 | - 4 | 0,08 |
| 2 | 4'406 | 4'402 | + 4 | 0,09 |
| 3 | 4'697 | 4'698 | - 1 | 0,02 |
| 4 | 4'938 | 4'942 | - 4 | 0,08 |
| 5 | 4'838 | 4'846 | - 8 | 0,16 |
| Střední hodnoty | 4'761,6 | 4'764,2 | - 2,6 | 0,055 |

Standardní odchylka rozdílu délky: nebo relativní chyba: 4,4 m, 0,09 %.

Příklad 2

Bavlněná vlákna, síla 20 tex, rychlost odvíjení 800 m/min.

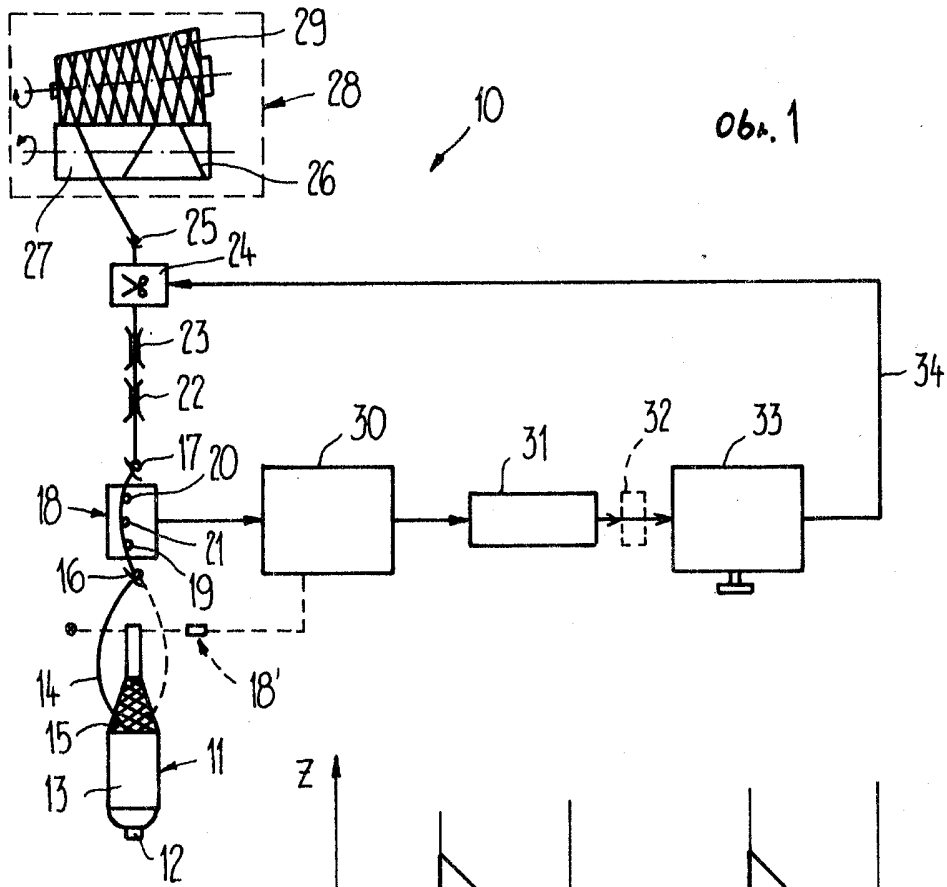
| Potáč.č. | Změřená délka (m) | Skutečná délka (m) | Rozdíl délek v | |
|------------------------|-------------------|--------------------|----------------|------|
| | | | (m) | (%) |
| 1 | 6'473 | 6'428 | + 45 | 0,7 |
| 2 | 5'667 | 5'644 | + 23 | 0,41 |
| 3 | 6'431 | 6'411 | + 20 | 0,31 |
| 4 | 6'466 | 6'436 | + 30 | 0,47 |
| 5 | 6'481 | 6'461 | + 20 | 0,31 |
| Střední hodnoty | 6'303,6 | 6'276 | + 27,6 | 0,44 |

Standardní odchylka rozdílu délky: nebo relativní chyba: 10,6 m, 0,17 %.

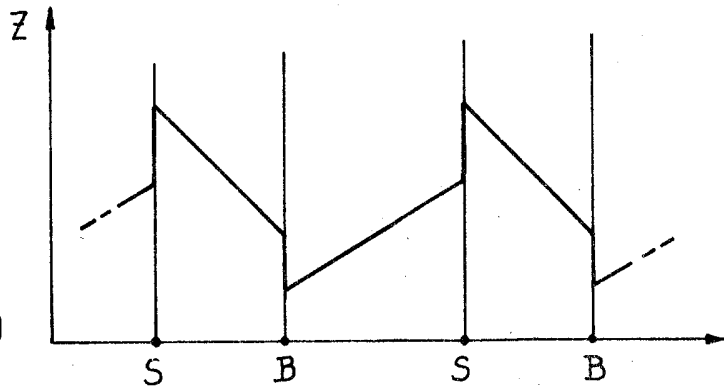
Uváží-li se přitom, že v praxi se na jednu křížovou cívku převíjí více potáčů, redukuje se relativní chyba dále podle zákona statistické střední hodnoty. Jestliže se například všech pět potáčů z příkladů 1 a 2 převíjí na jedinou křížovou cívku, vychází v příkladu 1 relativní chyba $0,09/\sqrt{5} = 0,04\%$ a v příkladu 2 relativní chyba $0,17/\sqrt{5} = 0,076\%$.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

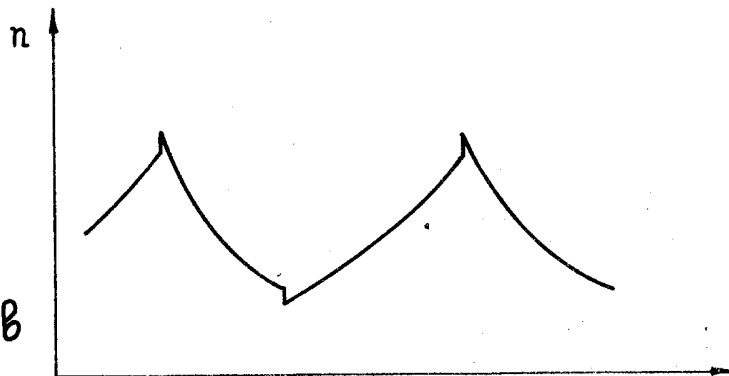
1. Způsob měření délky vlákna odvíjeného z potáče nebo z na divoko navinuté cívky vlákna a vedeného přes měřicí ústrojí, zejména při jeho převíjení, vyznačující se tím, že podle zákonitosti pohybu bodu odvíjení vlákna na potáči nebo cívce vlákna se vytváří periodický elektrický signál, přičemž periody základního kmitočtu tohoto periodického elektrického signálu se počítají.
2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že periodický elektrický signál se odvozuje z tažné síly při odvíjení vlákna, měnící se periodicky podle přesunů bodu odvíjení vlákna na potáči nebo cívce vlákna.
3. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že periodický elektrický signál se odvozuje z periodicky se měnícího počtu otáček balónu odvíjeného vlákna v závislosti na posuvu bodu odvíjení vlákna po potáči nebo cívce vlákna snímáním průchodu vlákna v prostoru balónu.
4. Způsob podle bodu 3, vyznačující se tím, že průchod vlákna se snímá opticky.
5. Způsob podle bodu 1 až 4, vyznačující se tím, že se v okamžiku, kdy počet sledovaných period dosáhne předem nastavenou hodnotu, se vytváří výstupní elektrický signál za účelem přerušování navíjecího procesu.
6. Způsob podle bodu 5, při kterém se odvíjené vlákno převíjí na jinou cívku, například křížově vinutou cívku, vyznačující se tím, že vytvořený výstupní elektrický signál řídí ovládání střihacího ústrojí k přestřižení vlákna.
7. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, vyznačující se tím, že za potáčem (11), případně cívku vlákna, je uspořádán snímač (18, 18'), snímající běh vlákna (14), který je přes dolnofrekvenční propust (31) připojen k čítači (33) s předvolbou.
8. Zařízení podle bodu 7, vyznačující se tím, že snímač (18') je tvořen pevným fotoelektrickým snímačem pro optické sledování průchodu vlákna (14).
9. Zařízení podle bodu 7, vyznačující se tím, že ze dolnofrekvenční propustí (31) je připojen tvarovač (32) signálu tvořený například napěťovým komparátorem nebo monostabilním multivibrátorem.

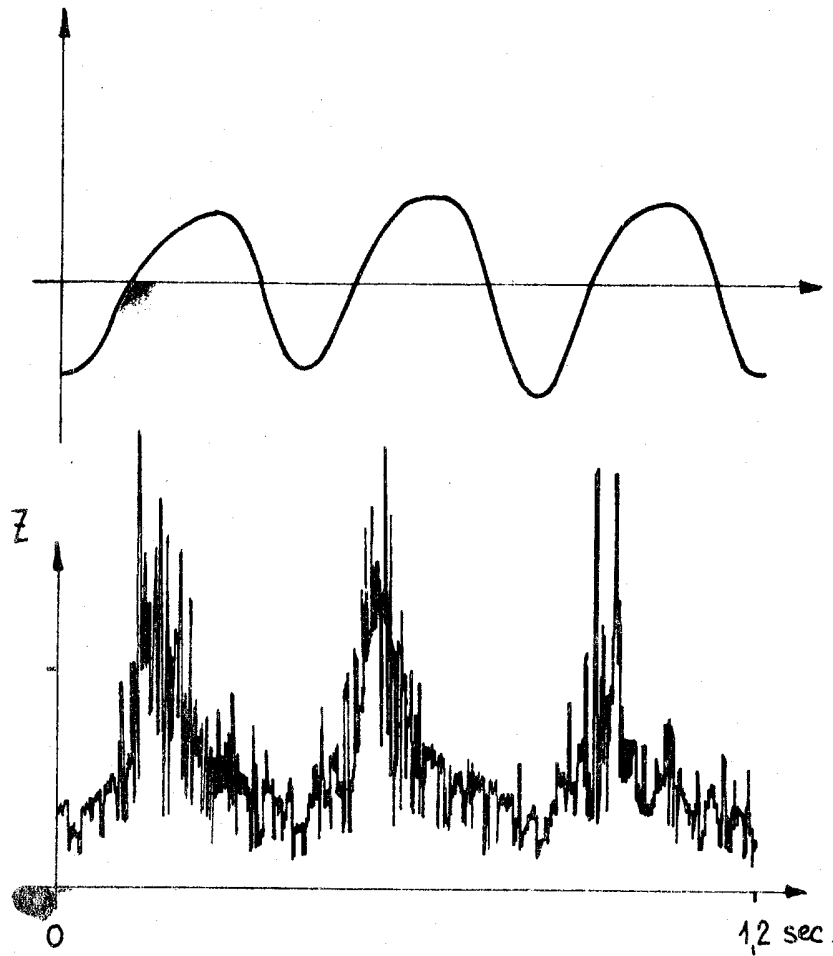


Obra. 2a



Obra. 2b





Obr. 3