



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

214616

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³

D 01 G 15/36

D 01 G 23/06

(22) Přihlášeno 31 10 80

(21) (PV 7367-80)

(40) Zveřejněno 29 05 81

(45) Vydáno 30 03 84

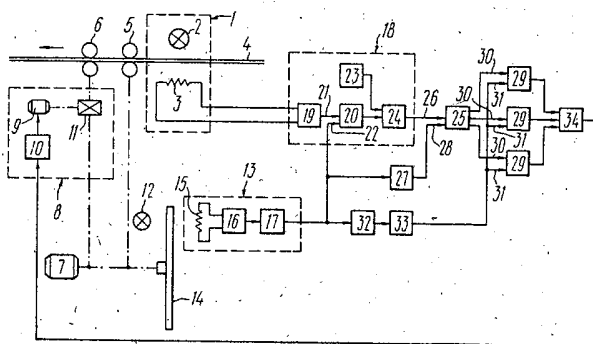
(75)

Autor vynálezu

ARŠAKUNI GURAM MATVJEJEVIČ, VASILJEVA IRINA ANATOLJEVNA,
KOPELEVIČ EZRO ABRAMOVIČ, LENINGRAD (SSSR)

(54) Zařízení pro automatickou regulaci stejnosměrnosti mykaného pramene podle lineární hustoty mykaného pramene

Vynález se týká zařízení pro automatickou regulaci stejnoměrnosti podle lineární hustoty mykaného pramene, jehož je možno použít při provozu textilních strojů. Zařízení obsahuje ústrojí pro formování sledu impulsů, přičemž počet závisí na lineární hustotě mykaného pramene přiváděného do protahovacího ústrojí, a rotační kotouč s průhlednými a neprůhlednými plošnými úseky, spojený s pohonem protahovacího zařízení a uspořádaný mezi zdrojem záření a fotoelektrickým měničem. Regulační zařízení dále obsahuje počítač impulsů, jehož počítací vstup je napojen na výstup ústrojí pro formování sledu impulsů a výstup je napojen na ústrojí pro řízení otáčení výstupních válců protahovacího ústrojí přes paměťové prvky na ústrojí pro řízení rychlosti otáčení výstupních válců. Výstup fotoelektrického měniče je připojen k synchronizačnímu vstupu ústrojí pro formování sledu impulsů a k řídicím vstupům paměťových prvků.



Vynález se týká zařízení pro automatickou regulaci stejnoměrnosti mykaného pramene podle lineární hustoty mykaného pramene.

Vynálezu lze využít zvláště u mykacích a pramenových textilních strojů, vybavených protahovacím ústrojím.

Lineární hustota mykaného pramene se reguluje obvykle změnou rychlosti otáčení vstupních válců protahovacího ústrojí, čímž se mění síly působící v podélném směru na mykaný pramen. Lineární hustota mykaného pramene se přitom měří snímačem, uspořádaným bezprostředně před vstupními válci protahovacího ústrojí nebo za vstupními válci tohoto ústrojí. Uspořádání snímače před protahovacím ústrojím má tu výhodu, že je možno nestejnoměrnost mykaného pramene zajišťovanou snímačem odstranit odpovídající změnou rychlosti otáčení válců protahovacího ústrojí.

Je známo zařízení pro automatickou regulaci stejnoměrnosti podle lineární hustoty mykaného pramene, obsahující snímač lineární hustoty mykaného pramene, uspořádaný před vstupními válci protahovacího ústrojí stroje podávajícího mykaný pramen, ústrojí pro řízení rychlosti otáčení výstupních válců protahovacího ústrojí a zpožďovací ústrojí zařazené mezi snímačem a řídicím ústrojím. Pomocí zpožďovacího ústrojí je možno dosáhnout zpoždění vstupu formovaného signálu lineární hustoty do ústrojí pro řízení rychlosti otáčení výstupních válců protahovacího ústrojí za účelem časové kompenzace, již je třeba k posuvu mykaného pramene od snímače do protahovacího pásma ležícího mezi vstupními a výstupními válci protahovacího ústrojí, čímž dochází ke změně rychlosti otáčení výstupních válců v závislosti na změně lineární hustoty mykaného pramene, nacházejícího se v protahovacím pásmu.

Zpoždění, jehož se dosahuje u známého regulačního zařízení zpožďovací ústrojím, má konstantní hodnotu, zatímco doba posuvu mykaného pramene od snímače do protahovacího pásma závisí na rychlosti posuvu. Při provozu se může uvedená rychlost důsledkem změny otáček hnacího motoru stroje podávajícího mykaný pramen, například změnou zatížení, změnit, v důsledku čehož nebude zpoždění způsobované zpožďovacím ústrojím odpovídat při odchylce posuvové rychlosti mykaného pramene od jmenovité hodnoty doby posuvu mykaného pramene době posuvu mykaného pramene od snímače do protahovacího pásma, což má za následek snížení přesnosti regulace, a tím i kvality mykaného pramene. Je-li změna posuvové rychlosti mykaného pramene značná, například při spouštění a zastavování stroje, vede to k výrobě zmetkového pramene. Přitom vyžaduje čas, po který je stroj ve stavu spouštění nebo nastavení, značnou část celkové doby provozu.

Úkolem vynálezu je konstrukce zařízení pro automatickou regulaci stejnoměrnosti podle lineární hustoty mykaného pramene, které by bylo provedeno tak, aby zajistilo zpoždění momentu měnicího rychlost otáčení výstupních válců protahovacího ústrojí vzhledem na měnicí moment

lineární hustoty mykaného pramene na čas, odpovídající době posuvu mykaného pramene od snímače do protahovacího pásma nezávislé na posuvové rychlosti mykaného pramene, a tím při změnách posuvové rychlosti i větší regulační přesnost mykaného pramene, jehož provoz by byl spolehlivý.

Tento úkol se řeší zařízením pro automatickou regulaci stejnoměrnosti podle lineární hustoty mykaného pramene pomocí protahovacího ústrojí, které se skládá ze snímače lineární hustoty, uspořádaného před vstupními válci protahovacího ústrojí, z ústrojí pro řízení otáčení výstupních válců protahovacího ústrojí a ze zpožďovacího ústrojí zapojeného mezi snímačem a ústrojím pro řízení otáčení výstupních válců protahovacího ústrojí, přičemž podstata vynálezu spočívá v tom, že zpožďovací ústrojí obsahuje zdroj záření, fotoelektrický měnič, uspořádaný v cestě paprsku formovaného zdrojem záření, nejméně jeden rotační kotouč uspořádaný mezi zdrojem záření a fotografickým měničem, spojený kinematicky s pohonem posuvu mykaného pramene a opatřený průhlednými a neprůhlednými plošnými úseky, jež se střídají na obvodu kotouče pro formování sledu impulsů na výstupu fotoelektrického měniče, jejichž trvání se mění v souladu se změnou posuvové rychlosti mykaného pramene, ústrojí pro formování sledu impulsů, na jehož synchronizační vstup je napojen výstup fotoelektrického měniče a pro formování sledu z určitého počtu impulsů, jejichž takt je značně menší než trvání impulsů na výstupu fotoelektrického měniče při postupu impulsu od výstupu fotoelektrického měniče na synchronizační vstup ústrojí pro formování sledu impulsů, které je spojeno se snímačem změny počtu impulsů v sledu impulsů, který se má zformovat v souladu se změnou lineární hustoty mykaného pramene, počítač impulsů, jehož počítačový vstup je připojen k výstupu ústrojí pro formování sledu impulsů, nulovací ústrojí synchronizované s ústrojím pro formování sledu impulsů a spojené se vstupem nulovacího ústrojí pro jeho vynulování před postupem na počítačový vstup počítače sledu impulsů od ústrojí pro formování sledu impulsů, řadu řídicích paměťových prvků, napojených na výbojové výstupy počítače impulsů, jejichž řídicí vstupy jsou napojeny na výstup fotoelektrického měniče pro záznam informace na odpovídajících výstupech počítače impulsů v okamžiku skončení impulsu na výstupu fotoelektrického měniče, přičemž jejich výstupy přes analogový kódový převodník se vstupem ústrojí pro řízení rychlosti otáčení výstupních válců protahovacího ústrojí.

U takového provedení regulačního zařízení je se změnou posuvové rychlosti mykaného pramene spojena v důsledku změny rychlosti otáčení hnacího ústrojí změna úměrná změně rychlosti otáčení rotačního kotouče, a tím i trvání impulsů formovaných na výstupu fotoelektrického měniče, jakož i změna časového intervalu mezi příchodem sledu impulsů od počítače impulsů, jejichž počet závisí na hustotě mykaného pramene a příchodem signálů od výstupu počítače impulsů do řídicího ústrojí rychlosti otáčení výstupních válců protahovacího

ústroji. V důsledku toho se mění stanovený časový interval v souhlasu se změnou posuvové rychlosti mykaného pramene od snímače po protahovací pásmo, čímž je zajištěna vysoká přesnost regulace nezávisle na posuvové rychlosti mykaného pramene. Formování řídicího signálu probíhá u zařízení podle vynálezu tak, že se zpracovávají impulsní signály číslicovými prvky, což zajišťuje značnou ochranu proti poruchám, a tím i spolehlivost provozu zařízení.

Podle jiného provedení vynálezu obsahuje ústrojí pro formování sledu impulsů modulátor šířky impulsů, spojený se snímačem pro tvarování impulsů, jejichž takt je značně menší než trvání impulsů, které se formují na výstupu fotoelektrického měniče a jejichž šířka se mění v souhlasu se změnou lineární hustoty mykaného pramene, generátor impulsů s frekvencí sledu impulsů, která převyšuje frekvenci sledu impulsů tvarovaných modulátorem šířky impulsů, součinný obvod, jehož jeden vstup je připojen k výstupu generátoru impulsů a výstup je připojen k počítačimu vstupu počítače a obvod pro oddělení prvního impulsu, jehož jeden vstup je spojen s výstupem modulátoru šířky impulsů, druhý vstup tvoří synchronizační vstup ústrojí pro formování sledu impulsů a výstup je spojen s druhým vstupem součinného obvodu pro přívod prvního impulsu na vstup součinného obvodu prvního impulsu, jehož čelo postupuje od výstupu modulátoru šířky impulsů na vstup obvodu pro oddělení prvního impulsu v době postupu na jeho druhý vstup impulsu od výstupu fotoelektrického měniče.

V tomto případě má modulátor šířky impulsů obsahovat diferenciální zesilovač, jehož výstup slouží jako vstup modulátoru šířky impulsů, odpory, které jsou odpovídajícím způsobem napojeny paralelně na invertující a neinvertující vstup diferenciálního zesilovače, a kondenzátor, zapojený mezi neinvertujícím vstupem a výstupem diferenciálního zesilovače, přičemž snímač lineární hustoty mykaného pramene musí obsahovat zdroj záření, uspořádaný po jedné straně mykaného pramene, a fotoelektricky citlivý prvek, který mění svoji vodivost úměrně k intenzitě záření, které na něj dopadá, je uspořádán na druhé straně mykaného pramene v cestě paprsku formovaného zdrojem záření a je zapojen mezi invertujícím vstupem a výstupem diferenciálního zesilovače.

Tato provedení modulátoru šířky impulsů a snímače zajišťuje lineární závislost mezi změnou lineární hustoty mykaného pramene a změnou signálu na vstupu řídicího ústrojí rychlosti otáčení výstupních válců protahovacího ústrojí, čímž se zvyšuje regulační přesnost.

Podle jiného provedení vynálezu obsahuje ústrojí pro formování sledu impulsů monostabilní klopný obvod, jehož vstup tvoří synchronizační vstup ústrojí pro formování impulsů, jehož trvání je podstatně menší než trvání impulsů formovaných na výstupu fotoelektrického měniče, modulátor frekvence impulsů, spojený se snímačem pro formování impulsů, jejichž opakovací perioda je znač-

ně menší než trvání impulsů formovaných monostabilním klopným obvodem a jejichž frekvence se mění se změnou lineární hustoty mykaného pramene, a součinný obvod, jehož jeden vstup je připojen na výstup modulátoru frekvence impulsů, druhý vstup je připojen k výstupu monostabilního klopného obvodu a výstup je spojen s počítačím vstupem počítače impulsů.

Je účelné, aby zpoždovací ústrojí obsahovalo druhý rotační kotouč s průhlednými a neprůhlednými úseky, střídajícími se na obvodu uvedeného kotouče, umístěného mezi zdrojem záření a fotoelektrickým měničem, přičemž oba rotační kotouče jsou nasazeny na společném hřídeli s možností upevnění ve vzájemně rozmanitých úhlových polohách, v nichž jsou jejich průhledné a neprůhledné plošné úseky uspořádány tak, že je při změně úhlové polohy kotoučů možná změna rozsahu překrytí průhledných úseků jednoho kotouče neprůhlednými úseky druhého kotouče pro regulaci trvání impulsů formovaných na výstupu fotoelektrického měniče v souhlasu s úhlovou polohou jednoho rotačního kotouče vůči druhému.

To umožňuje dosáhnout regulaci vzájemné úhlové polohy rotačních kotoučů takového překrytí jejich průhledných a neprůhledných úseků, při němž dochází k maximálnímu souhlasu mezi trváním impulsu zformovaného na výstupu fotoelektrického měniče a dobou posuvu mykaného pramene od snímače k protahovacímu pásmu, čímž se dosáhne správného nastavení zařízení.

Zařízení bude blíže vysvětleno pomocí výkresů, na nichž značí obr. 1 blokové schéma zařízení podle vynálezu pro automatickou regulaci stejnoměrnosti podle lineární hustoty mykaného pramene, obr. 2 jedno z možných provedení rotačního kotouče kinematicky spojeného s posuvným ústrojím mykaného pramene, obr. 3 jiné možné provedení rotačního kotouče, obr. 4 uspořádání dvou rotačních kotoučů spojených kinematicky s posuvovým ústrojím mykaného pramene s možností upevňovat je v rozmanitých úhlových polohách, obr. 5 jiné možné provedení rotačních kotoučů znázorněných na obr. 4, obr. 6 schéma zapojení modulátoru šířky impulsů zkonstruovaného podle jednoho provedení vynálezu, obr. 7 část blokového schématu regulačního zařízení zkonstruovaného podle jiného provedení vynálezu, obr. 8 (a až e) změnu signálu v rozmanitých bodech schématu zapojení znázorněného na obr. 1, obr. 9 (a až d) změnu signálů v rozmanitých bodech schématu zapojení znázorněného na obr. 7.

Podle obr. 1 obsahuje zařízení pro automatickou regulaci stejnoměrnosti podle lineární hustoty mykaného pramene snímač 1 lineární hustoty mykaného pramene 4, obsahující zdroj záření 2, například světelnou diodu a fotoelektricky citlivý prvek 3, uspořádané na různých stranách mykaného pramene 4. Snímač 1 je uspořádán před protahovacím ústrojím, které není znázorněno, mykacího nebo pramenového textilního stroje. Protahovacím ústrojím prochází mykací pramen 4 a obsahuje vstupní válec 6. Mykací pramen 4 se posouvá hnacím motorem 7 textilního stroje.

Zařízení pro regulaci stejnoměrnosti mykaného pramene 4 obsahuje dále ústrojí 8 pro řízení rychlosti otáčení výstupních válců 6, skládající se z řízení pomocného motoru 9 a z diferenciálního mechanismu 11, přes který jsou výstupní válce 6 spojeny s hnacím motorem 7 a s pomocným motorem 9. Vstupní válce 5 protahovacího ústrojí jsou spojeny přímo s hnacím motorem 7.

Zařízení pro regulaci stejnoměrnosti mykaného pramene 4 obsahuje ještě další zdroj 12 záření, fotoelektrický měnič 13 a rotační kotouč 14. Fotoelektrický měnič 13 obsahuje fotoelektrický citlivý prvek 15, zesilovač 16 a klopný obvod 17. Rotační kotouč 14 je uspořádán mezi zdrojem 12 záření a fotoelektrickým citlivým prvkem 15 a je kinematicky spojen s hnacím motorem 7, je například připevněn k hřídeli hnacího motoru 7. Výstup klopného obvodu 17 tvoří výstup fotoelektrického měniče 13.

Regulační zařízení obsahuje také ústrojí 18 pro formování impulsů, zahrnující modulátor 19 šířky impulsů, připojený k fotoelektricky citlivému prvku 3, obvod 20 pro oddělení prvního impulsu, přičemž první vstup 21 uvedeného obvodu 20 je připojen k výstupu modulátoru 19 šířky impulsů, zatímco druhý vstup 22 tvoří synchronizační vstup ústrojí 18 pro formování impulsů a je připojen k výstupu klopného obvodu 17, generátor 23 impulsů a součinný obvod 24, jehož jeden vstup je připojen k výstupu obvodu 10 pro oddělení prvního impulsu a druhý vstup je připojen k výstupu generátoru 23 impulsů, přičemž jeho výstup tvoří výstup ústrojí 18 pro formování impulsů. Obvod 20 pro oddělení prvního impulsu je vytvořen tak, že propouští první impuls, jehož čelo postupuje k prvnímu vstupu 21 uvedeného obvodu 20 v době, kdy impuls postupuje na druhý vstup 22 uvedeného obvodu 20. Obvod 20 pro oddělení prvního impulsu může být sestaven ze vzájemně spojených RS-klopných obvodů.

Regulační zařízení obsahuje dále počítač 25 impulsů, jehož počítací vstup 26 je spojen s výstupem součinného obvodu 24, ústrojí pro vynulování počítače 25 impulsů, které je provedeno ve formě derivačního obvodu 27, zapojeného mezi výstupem klopného obvodu 17 a nulovacím vstupem 28 počítače 25 impulsů a dále říditelné paměťové prvky, jejichž počet se rovná počtu výstupů počítače 25 impulsů a představují D-klopný obvod 29, D-vstupy 30 D-klopných obvodů 29 jsou vstupy pro informace paměťových prvků a jsou odpovídajícím způsobem připojeny k výstupům počítače 25 slouží jako řídicí vstupy paměťových prvků a jsou napojeny na vstup klopného obvodu 17 25 impulsů. Synchronizační vstupy 31 klopných obvodů 29 slouží jako řídicí vstupy paměťových prvků a jsou napojeny na vstup klopného obvodu 17 přes negační obvod 32 a derivační obvod 33, spojené spolu sériově.

Výstupy D-klopných obvodů 29 jsou připojeny přes analogový číslicový měnič 34 k vstupu ústrojí 10 pro řízení pomocného motoru 9.

Na obr. 2 je znázorněno jedno z možných provedení rotačního kotouče 14. Podle obr. 2 je rotační

kotouč 14 opatřen otvory 35 uspořádanými po dvojicích na jeho obvodu. Úhlové vzdálenosti α mezi otvory 35 každé dvojice jsou stejné. Úhlové vzdálenosti otvorů 35 samých jsou ve srovnání s úhlovými vzdálenostmi α malé. Otvory 35 jsou uspořádány v takové vzdálenosti od osy rotačního kotouče 14, že při otáčení rotačního kotouče 14 přetínají světelný paprsek dopadající na fotoelektricky citlivý prvek 15 ze zdroje 12 záření (obr. 1).

Na obr. 3 je znázorněno jiné provedení rotačního kotouče 14. Podle obr. 3 je rotační kotouč 14 opatřen otvory 36, které jsou stejnoměrně rozděleny po obvodu a jejichž úhlové velikosti β se vzájemně sobě rovnají. Otvory 36 jsou uspořádány od osy rotačního kotouče 14 v takové vzdálenosti, že při otáčení tohoto kotouče 14 přetínají světelný paprsek dopadající ze zdroje 12 záření (obr. 1) na fotoelektricky citlivý prvek 15. V tomto případě se nepoužívá klopného obvodu 17 ve fotoelektrickém měniči 13 a druhý vstup 22 obvodu 20 pro oddělení prvního impulsu, vstup derivačního obvodu 27 a vstupy 31 D-klopných obvodů 29 jsou spojeny s výstupem zesilovače 16 přímo nebo s tvarovačem impulsů, který není znázorněn.

Podle jiného provedení vynálezu (obr. 4, 5) obsahuje zařízení pro regulaci stejnoměrnosti mykaného pramene druhý rotační kotouč 37 (obr. 4), uspořádaný souose s prvním rotačním kotoučem 14 na společném hřídeli, například na hřídeli hnacího motoru 7 (obr. 1). Vzájemnou polohu prvního rotačního kotouče 14 a druhého rotačního kotouče 37 upevňují matice 39 a 40 (obr. 4), našroubované na hřídeli 38 na straně prvního rotačního kotouče 14 a druhého rotačního kotouče 37.

Podle obr. 5 jsou první rotační kotouč 14 a druhý rotační kotouč 37 opatřeny otvory 41, 42 (obr. 5), které jsou uspořádány obdobně jako otvory 36 v prvním rotačním kotouči 14 (obr. 3) ve stejných vzdálenostech od osy prvního rotačního kotouče 14 a druhého rotačního kotouče 37 tak, že při vzájemném přestavení uvedených kotoučů se otvory 41, 42 (obr. 5) mohou vzájemně překrývat o úhel γ . V tomto případě se rovněž neuzivá klopného obvodu 17 (obr. 1) a spojení zesilovače 16 s druhým vstupem 22 obvodu 20 pro oddělení prvního impulsu, se vstupem derivačního obvodu 27 a se vstupy 31 D-klopného obvodu 29 je provedeno stejně jako při použití konstrukce prvního rotačního kotouče 14, znázorněného na obr. 3.

Na obr. 6 je znázorněno jiné provedení modulátoru 19 šířky impulsu, podle kterého obsahuje modulátor 19 šířky impulsu diferenciální zesilovač 43 s invertujícím vstupem 44 a s neinvertujícím vstupem 45, první odpor 46 napojený paralelně na invertující vstup 44 diferenciálního zesilovače 43, odpor 47 napojený paralelně na neinvertující vstup 45 diferenciálního zesilovače 43 a kondenzátor 48 zapojený mezi neinvertujícím vstupem 45 a výstupem diferenciálního zesilovače 43. Fotoelektricky citlivý prvek 3 snímáče 1 tvoří fotoelektrický odpor zapojený mezi invertujícím vstupem 44 a výstupem diferenciálního zesilovače 43. Výstup diferenciálního zesilovače 43 tvoří výstup modulá-

toru šířky impulsů a je napojen na první vstup 21 obvodu 20 pro oddělení prvního impulsu.

Na obr. 7 je znázorněno provedení ústrojí 18 pro formování sledu impulsů podle vynálezu. Podle obr. 7 obsahuje ústrojí 18 pro formování sledu impulsů modulátor 49 frekvence impulsů, monostabilní klopný obvod 50 a součinný obvod 51, přičemž modulátor 49 frekvence impulsů je připojen k fotoelektricky citlivému prvku 3 snímače 1, vstup monostabilního klopného obvodu 50 je ve spojení s výstupem fotoelektrického měniče 13 a vstupy součinného obvodu 51 jsou spojeny s výstupy modulátoru 49 frekvence impulsů, popřípadě monostabilního klopného obvodu 50. Výstup a součinný obvod 51 je spojen s počítačím vstupem 26 počítače 25 impulsů. Jako modulátor 49 frekvence impulsů může sloužit například multivibrátor a fotoelektricky citlivý prvek a jako fotoelektrický odpor, který je zapojen do jednoho z článků multivibrátoru, určujících periodu změny jeho výstupního napětí.

Zařízení pro regulaci nestejnomyšernosti mykaného pramene 4 pracuje takto. Při provozu textilního stroje se mykaný pramen 4 pohybuje ve směru naznačeném šipkou (obr. 1). Mykaný pramen 4 dosahuje protahovacího ústrojí přes vstupní válce 5 poháněné hnacím motorem 6 a vystupuje z protahovacího ústrojí přes výstupní válce 6. Záření vystupující ze zdroje 2 záření snímače 1 proniká mykaný pramen 4 a dopadá na fotoelektricky citlivý prvek 3, čímž vyvolává změnu trvání impulsu na výstupu modulátoru 19 šířky impulsů v soulasu se změnou lineární hustoty mykaného pramene 4.

V případě, že modulátor 19 šířky impulsů je proveden tak, jak je znázorněno na obr. 6, formuje se signál na výstupu uvedeného modulátoru 19 takto. Podle Bugger-Lambertschova zákona se mění intenzita záření, které prošlo materiálem, jakým je mykaný pramen, který je stejnoměrně rozptýluje v závislosti na tloušťce materiálu a na faktoru tohoto materiálu absorbujícího toto záření podle exponenciálního zákona.

Lineární hustota vláknitého materiálu, například mykaného pramene 4, tj. hmota materiálu vzhledem k délkové jednotce, je úměrná tloušťce a počtu vláken tvořících materiál ve vztahu k jednotce tloušťky. Faktor absorpce záření vláknitým materiálem je úměrný počtu vláken ve vztahu k jednotce jeho tloušťky. Mění se proto intenzita záření procházejícího mykaným pramenem 4 podle exponenciálního zákona.

Jak známo, představuje obvod obsahující diferenciální zesilovač, tři odpory, z nichž dva jsou paralelně připojeny na vstupu uvedeného zesilovače a třetí je zapojen mezi invertujícím vstupem a výstupem diferenciálního zesilovače, a kondenzátor zapojený mezi neinvertujícím vstupem a výstupem diferenciálního zesilovače, relaxační generátor, v němž se na výstupu diferenciálního zesilovače tvoří alternující obdélníkové impulsy, jejichž takt je určen výrazem

$$T = 2R_1C \ln/1 + \frac{2R_2}{R_3},$$

kde T je takt impulsů na výstupu z diferenciálního zesilovače, R_1 je hodnota odporu přemostujícího neinvertující vstup diferenciálního zesilovače, 1 je kapacita kondenzátoru zapojeného mezi neinvertujícím vstupem a výstupem zesilovače, R_2 je hodnota odporu zapojeného mezi invertujícím vstupem a výstupem zesilovače a R_3 je hodnota odporu přemostujícího invertující vstup zesilovače.

V případě, že hodnota R_3 odporu přemostujícího invertující vstup diferenciálního zesilovače je menší než hodnota R_2 odporu zapojeného mezi invertujícím vstupem a výstupem diferenciálního zesilovače, lze předpokládat, že takt impulsů na výstupu diferenciálního zesilovače je úměrný logaritmu hodnoty odporu zapojeného mezi invertujícím vstupem a výstupem diferenciálního zesilovače.

U zapojení podle obr. 6 odpovídají hodnoty odporů 47, 46 hodnotám R_1 a R_3 , odpor fotoelektricky citlivého prvku 3 odpovídá hodnotě R_2 , odporu a kapacita kondenzátoru 48 představuje kapacitu C.

Jak známo, má luxampérová charakteristika značný lineární úsek, v jehož oblasti se proud protékající fotoelektrickým odporem při stálém napětí na něm, tj. vodivost fotoelektrického odporu mění úměrně podle intenzity záření dopadajícího na fotoelektrický odpor. Tím se dosahuje při použití fotoelektrického odporu ve funkci fotoelektricky citlivého prvku 3 a při vhodné volbě zdroje 2 záření lineární závislosti mezi intenzitou záření dopadajícího na fotoelektricky citlivý prvek a jeho vodivostí v rozsáhlé oblasti lineární hustoty mykaného pramene 4. Při volbě hodnoty 47, při níž je tato hodnota značně nižší než minimální odpor fotoelektricky citlivého prvku 3 (fotoelektrického odporu), lze předpokládat, že takt impulsů je na výstupu diferenciálního zesilovače 43 úměrný logaritmu vodivosti fotoelektricky citlivého prvku 3, a tím i logaritmu intenzity záření dopadajícího na uvedený prvek 3. Jak bylo shora uvedeno, mění se intenzita záření procházejícího mykaným pramenem 4 v závislosti na lineární hustotě mykaného pramene 4 podle exponenciálního zákona. Z toho vyplývá, že se takt impulsů na výstupu diferenciálního zesilovače 43, a tím i jeho délka, mění úměrně lineární hustotě mykaného pramene 4.

Pro dosažení lineární závislosti mezi lineární hustotou mykaného pramene 4 a trváním impulsu na výstupu diferenciálního zesilovače 43 je možno použít ve funkci fotoelektricky citlivého prvku i jiné fotoelektricky citlivé prvky, které mění svůj odpor úměrně intenzitě záření, které na ně dopadá, například fotodiod. Jak známo, mění se vodivost fotodiody v uzavíracím směru úměrně podle intenzity záření, které na ni dopadá v širokém rozmezí změn uvedené intenzity. Při použití jedné fotodiody ve funkci fotoelektricky citlivého prvku 3 se určuje trvání impulsů s jedním znaménkem na výstupu diferenciálního zesilovače 43 odporem fotodiody ve vodivém směru. Tento odpor je velmi malý, takže trvání těchto impulsů bude krátké, zatímco trvání impulsů s opačným znaménkem se bude měnit úměrně logaritmu odporu, a tím i vodivosti fotodiody v opačném směru, tj. úměrně podle

lineární hustoty mykaného pramene 4. Přitom bude polarita impulsů se změnitelným trváním záviset na polaritě fotodiody. Pro formování pozitivních impulsů na výstupu diferenciálního zesilovače 43, jejichž trvání je úměrné lineární hustotě mykaného pramene 4, se fotodiody zapojí tak, že její katoda je připojena k výstupu diferenciálního zesilovače 43 a anoda k invertujícímu vstupu 44.

Sled impulsů formovaných na výstupu modulátoru 19 šířky impulsů je znázorněn na obr. 8a.

Při provozu roztočí hnací motor 7 (obr. 1) první rotační kotouč 14, jehož pohyb je tímto způsobem synchronizován s posunem mykaného pramene 4 v protahovacím ústrojí. Při otáčení prvního rotačního kotouče 14 dopadá světelný paprsek ze zdroje 12 záření periodicky otvory v prvním rotačním kotouči 14 na fotoelektricky citlivý prvek 15 fotoelektrického měniče 13.

Pokud má první rotační kotouč 14 otvory 35 uspořádané tak, jak je znázorněno na obr. 2, formuje fotoelektricky citlivý prvek 15 (obr. 1) při průchodu světla každou dvojicí otvorů 35 dvojici impulsů, přicházejících přes zesilovač 16 na vstup klopného obvodu 17, přičemž první impuls každé dvojice uvede klopný obvod 17 do stavu, při němž na jeho výstupu vzniká napětí, zatímco druhý impuls téže dvojice uvede klopný obvod 17 do původní polohy. V důsledku toho se na výstupu fotoelektrického měniče 13 formuje obdélníkový impuls, jehož trvání závisí na rychlosti otáčení prvního rotačního kotouče 14 a na úhlové vzdálenosti α mezi otvory 35 (obr. 2).

Pokud je první rotační kotouč 14 konstruován tak, jak je znázorněno na obr. 3, formuje se na výstupu zesilovače 16 (obr. 1) obdélníkový impuls při průchodu světelného paprsku ze zdroje 12 záření libovolným otvorem 36 (obr. 3). Trvání impulsu na výstupu fotoelektrického měniče 13 (obr. 1) závisí v tomto případě na rychlosti otáčení prvního rotačního kotouče 14 a na úhlové velikosti β otvorů 36 (obr. 3).

Když regulační zařízení obsahuje dva kotouče, první rotační kotouč 14 a druhý rotační kotouč 37 (obr. 4, 5), závisí trvání obdélníkových impulsů formovaných na výstupu fotoelektrického měniče 13 (obr. 1) při otáčení obou uvedených kotoučů 14, 37 (obr. 4) na rychlosti otáčení těchto kotoučů 14, 37 a na úhlové velikosti oblasti překrýví průřezů otvorů 41, 42 (obr. 5).

Impuls formovaný na výstupu fotoelektrického měniče 13 (obr. 1) je znázorněn na obr. 8b.

Uvedený impuls se přivádí na druhý vstup 22 (obr. 1) obvodu 20 pro oddělení prvního impulsu, zatímco na první vstup 21 postupuje sled impulsů z modulátoru 19 šířky impulsů. Na výstupu obvodu 20 pro oddělení prvního impulsu se objevuje první z impulsů formovaných modulátorem 19 šířky impulsů, přičemž čelo tohoto impulsu dosáhne prvního vstupu 21 obvodu 20 pro oddělení prvního impulsu hned potom, kdy čelo impulsu dosáhne z výstupu fotoelektrického měniče 13 druhého vstupu 22 obvodu 20 pro oddělení prvního impulsu. Takt impulsů formovaných modulátorem 19 šířkou

impulsů je značně menší než trvání impulsů formovaných na fotoelektrickém měniči 13, takže zakončovací moment impulsu na výstupu obvodu 20 pro oddělení prvního impulsu se přibližuje momentu, kdy čelo impulsu dosáhne od fotoelektrického měniče 13 druhého vstupu 22 uvedeného obvodu 20. Impuls formovaný na výstupu obvodu 20 pro oddělení prvního impulsu je znázorněn na obr. 8c.

Impuls postupuje od výstupu obvodu 20 pro oddělení prvního impulsu (obr. 1) na jeden ze vstupů součinného obvodu 24, na jehož druhý vstup přichází sled vysokofrekvenčních impulsů vybuzeň generátorem 23 impulsů, znázorněný na obr. 8d, v důsledku čehož se na výstupu součinného obvodu 24 (obr. 1) formuje sled impulsů, jejichž počet odpovídá trvání impulsu, který byl oddělen obvodem 20 pro oddělení prvního impulsu, tj. mění se v souladu se změnou lineární hustoty mykaného pramene 4. V případě provedení modulátoru 19 šířky impulsu podle obr. 6 a takového provedení fotoelektricky citlivého prvku 3, že jeho vodivost závisí lineárně na intenzitě záření, které na něj odpadá, je počet impulsů na výstupu součinného obvodu 24 úměrný lineární hustotě mykaného pramene 4.

Od výstupu součinného obvodu 24 (obr. 1) se sled impulsů přivádí na počítací vstup 26 počítače 25 impulsů. Tento sled impulsů je znázorněn na obr. 8e.

Počítač 25 impulsů (obr. 1) formuje na svých výstupech dvojkový kód, odpovídající počtu impulsů přicházejících na jeho počítací vstup 26. Signály výstupů počítače 25 impulsů dosáhnou vstupu 30 D-klopných obvodů 29. Až do zakončení impulsu, který se formuje na výstupu fotoelektrického měniče 13, však signály na výstupech počítače 25 impulsů neovlivňují předtím, než řídící signál dosáhne synchronizačních vstupů 31, stav D-klopných obvodů 29. V okamžiku ukončení impulsu na výstupu fotoelektrického měniče 13 vzniká na výstupu negačního obvodu 32 pozitivní signál, vyvolávající formování impulsu na výstupu derivačního obvodu 33, který přichází na synchronizační vstupy 31 D-klopných obvodů 29, v důsledku čehož se dvojkový kód z výstupu počítače 25 impulsů zaznamenává do D-klopných obvodů 29 a z jejich výstupů postupuje k analogovému kódovému měniči 34, který převede uvedený dvojkový kód na analogový signál, který se přivádí do ústrojí 10 pro řízení ústrojí pomocného motoru 9.

Když čelo nejbližší následujícího impulsu zformovaného na výstupu fotoelektrického měniče 13 dosáhne derivačního obvodu 27, vznikne na výstupu derivačního obvodu 27 impuls, který postupuje na nulovací vstup 28 počítače 25 impulsů, čímž dochází k vynulování počítače 25 impulsů. Stav D-klopných obvodů 29 a jejich výstupní signály se přitom nemění. Počítač 25 impulsů začíná proto opět počítat impulsy přicházející od výstupu součinného obvodu 24 na jeho počítací vstup 26, viz výše, v důsledku čehož se na výstupech počítače 25 impulsů vytváří dvojkový kód, který odpovídá tloušťce mykaného pramene 4 procházejícího sní-

mačem 1 v okamžiku, který následuje bezprostředně potom, kdy čelo impulsu dosáhlo od výstupu fotoelektrického měniče 13 druhého vstupu 22 obvodu 20 pro oddělení prvního impulsu. Signál odpovídající tloušťce mykaného pramene 4 v daném okamžiku dosáhne řídicího ústrojí 10 v okamžiku ukončení impulsu na výstupu fotoelektrického měniče 13. Použije-li se modulátoru 19 šířky impulsů, znázorněného na obr. 6 a fotoelektricky citlivého prvku 3, jehož vodivost závisí lineárně na intenzitě záření dopadajícího na uvedený prvek 3, bude signál na vstupu řídicího ústrojí 10 pomocného motoru 9 (obr. 1) úměrný lineární hustotě mykaného pramene 4.

Řídicí ústrojí 10 pomocného motoru 9 (obr. 1) mění pomocí diferenciálního mechanismu 11 rychlost otáčení výstupních válců 6 protahovacího ústrojí v soulasu s odchylkou signálu na výstupu analogového kódového měniče 34 hodnoty odpovídající potřebné velikosti lineární hustoty mykaného pramene 4. Vztahový signál odpovídající uvedené potřebné rychlosti je možno přivést na rozličné body regulačního zařízení, například na snímač 1 lineární hustoty, do ústrojí 18 pro formování sledu impulsů, do počítače 25 impulsů nebo do ústrojí 8 pro řízení rychlosti otáčení výstupních válců 6.

Tím dochází při provozu regulačního zařízení ke zpoždění měničího momentu rychlosti otáčení výstupních válců 6 protahovacího ústrojí vzhledem k momentu měření lineární hustoty mykaného pramene 4 o dobu, která závisí na trvání impulsu, který se vytváří na výstupu fotoelektrického měniče 13. Trvání uvedeného impulsu musí být tak velké, aby zajišťovalo změnu rychlosti výstupních válců 6 zpožděním, které se rovná době posuvu mykaného pramene 4 od snímače 1 až do protahovacího pásma ležícího mezi vstupními válci 5 a výstupními válci 6. Volba trvání impulsu závisí také na poloze protahovacího ústrojí, která je určena hlavně délkou vláken tvořících mykaný pramen 4. Mimoto je nutno vzít při volbě trvání impulsu zřetel na zpoždění, k němuž dochází v důsledku setrvačných vlastností jednotlivých částí regulačního zařízení, hlavně ústrojí 8 pro řízení rychlosti otáčení výstupních válců 6 protahovacího ústrojí.

Jak bylo již shora uvedeno, závisí trvání impulsu na výstupu fotoelektrického měniče 13, na rychlosti otáčení rotačního kotouče 14 a na úhlové vzdálenosti α mezi otvory 35, když je rotační kotouč 14 proveden podle obr. 2, na úhlových velikostech β otvorů 36 při provedení rotačního kotouče 14 podle obr. 3 a na úhlových velikostech γ překrytí průřezu otvorů 41, 42 při použití dvou rotačních kotoučů, prvního 14 a druhého 37, provedených podle obr. 5 a uspořádaných, jak je znázorněno na obr. 4.

Hodnoty úhlů α , β , γ musí být určeny výpočtem nebo experimentálně, například pořízením oscilogramů změny lineární hustoty mykaného pramene 4 na výstupu protahovacího zařízení s různými úhlovými hodnotami a stanovením hodnoty úhlu, zajišťujícího minimální nerovnoměrnost mykaného

pramene 4. Použití regulačního systému s dvěma rotačními kotouči, prvním 14 a druhým 37 (obr. 4, 5), umožňuje zjednodušení správné volby úhlových velikostí připevněním rotačních kotoučů, prvního 14 a druhého 37, maticemi 39 a 40 (obr. 4) v místech, na nichž má úhlová velikost γ (obr. 5) rozličné hodnoty a zjištění vzájemné polohy obou uvedených kotoučů 14, 37, při níž dochází k minimální nerovnoměrnosti mykaného pramene 4.

Když ústrojí 18 pro formování sledu impulsů obsahuje modulátor 49 frekvence impulsů, viz obr. 7, vytváří se na výstupu modulátoru 49 frekvence impulsů sled impulsů, jejichž frekvence se mění v závislosti na změně lineární hustoty mykaného pramene 4. Signál na výstupu modulátoru 49 frekvence impulsů je znázorněn na obr. 9a. Signál znázorněný na obr. 9b se přivádí od výstupu fotoelektrického měniče 13 (obr. 1) na vstup monostabilního klopného obvodu 50 (obr. 7), přičemž svým čelem vyvolává na výstupu monostabilního klopného obvodu 50 formování obdélníkového impulsu předem stanoveného trvání, jak je znázorněno na obr. 9c. Parametry monostabilního klopného obvodu 50 se volí tak, aby doba trvání impulsu formovaného na jeho výstupu byla ve srovnání s dobou trvání impulsu, který přichází na výstup modulátoru 49 frekvence impulsů od výstupu fotoelektrického měniče 13 malá a ve srovnání s trváním impulsu na výstupu z modulátoru 49 frekvence impulsů velká. Impulsy od výstupů z modulátoru 49 frekvence impulsů a monostabilního klopného obvodu 50 přicházejí na vstupy součinného obvodu 51, v důsledku čehož se na výstupu modulátoru 49 frekvence impulsů formuje sled impulsů, jejichž počet závisí na frekvenci impulsů na výstupu modulátoru 49 frekvence impulsů, tj. mění se v důsledku změny lineární hustoty mykaného pramene 4. Sled impulsů se přivádí od výstupu součinného obvodu 51 na počítač vstup 26 počítače 25 impulsů. Tento sled impulsů je znázorněn na obr. 9d. Jinak se provoz regulačního zařízení obsahujícího modulátor 49 frekvence impulsů (obr. 7) nijak neliší od provozu regulačního zařízení podle obr. 1.

Tím zajišťuje regulační zařízení podle vynálezu zpoždění signálu z výstupu počítače 25 impulsů k ústrojí 8 pro řízení rychlosti otáčení výstupních válců 6 protahovacího ústrojí vzhledem k momentu měření lineární hustoty mykaného pramene 4 o dobu, která se rovná době posuvu mykaného pramene 4 do protahovacího pásma.

Přitom se při změně posuvové rychlosti mykaného pramene 4 zajišťuje automaticky ve stejné míře změna trvání impulsu na výstupu fotoelektrického měniče 13, takže interval mezi momenty měření lineární hustoty mykaného pramene 4 a přívod odpovídajícího signálu na ústrojí 8 pro řízení rychlosti otáčení výstupních válců 6 protahovacího zařízení se stále přibližně rovná době posuvu mykaného pramene 4 od snímače 1 lineární hustoty k protahovacímu pásmu a prakticky nezávisí na otáčkách hnacího motoru textilního stroje.

Ačkoli vynález byl shora popsán pro případy, kdy první a druhý rotační kotouč 14 a 37 jsou vytvořeny, jak je znázorněno na obr. 2 až 5, je

zřejmé, že je možno použít i jiných rotačních kotoučů s průhlednými a neprůhlednými plošnými úseky, které se na obvodu rotačních kotoučů mění tak, že úhlové velikosti a poloha průhledných úseků zajistí formování impulsů na výstupu fotoelektrického měniče 13 (obr. 1) v žádoucích časových intervalech stejně, jak bylo shora popsáno. Průhledné úseky rotačních kotoučů mohou být

například provedeny ve formě radiálních výřezů. Je možné také provedení regulačního zařízení, u něhož časový interval mezi příchodem impulsů na počítač vstup 26 počítače 25 impulsů a příchodem řídicích impulsů D-klopných obvodů 29 je určován úhlovými velikostmi neprůhledných plošných úseků prvního rotačního kotouče 14 a druhého rotačního kotouče 37 (obr. 2 až 5).

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro automatickou regulaci stejnoměrnosti mykaného pramene podle lineární hustoty mykaného pramene pomocí protahovacího ústrojí, skládající se ze snímače lineární hustoty mykaného pramene, umístěného před vstupními válci protahovacího ústrojí, z ústrojí pro řízení rychlosti otáčení výstupních válců protahovacího ústrojí, z regulačního zpožďovacího ústrojí, zapojeného mezi snímačem a ústrojím pro řízení doby zpoždění a z řízených paměťových prvků, jejichž výstupy jsou spojeny s řídicím ústrojím, vyznačující se tím, že v regulačním zpožďovacím ústrojí je v cestě paprsku formovaného zdrojem (12) záření uspořádán fotoelektrický měnič (13), před nímž je uspořádán alespoň jeden rotační kotouč (14, 37) kinematicky spojený s pohonem pro posuv mykaného pramene (4) a opatřený na obvodu střídavě průhlednými a neprůhlednými plošnými úseky, přičemž ústrojí (18) pro formování sledu impulsů je spojeno z jedné strany se snímačem (1), z druhé strany svým synchronizačním vstupem s výstupem fotoelektrického měniče (13) a svým výstupem s počítačím vstupem počítače (25), jehož nulovací výstupy jsou spojeny s výstupem nulovacího ústrojí (27) synchronizovaného s ústrojím (18) pro formování sledu impulsů a spojeného vybíjecími výstupy ústrojí (18) pro formování sledu impulsů se vstupem (30) nastavitelných paměťových prvků (29) spojených svými vstupy řízení záznamu (31) s výstupem fotoelektrického měniče (13) a svými výstupy spojených přes kódový analogický měnič (34) se vstupem řídicího ústrojí (10).

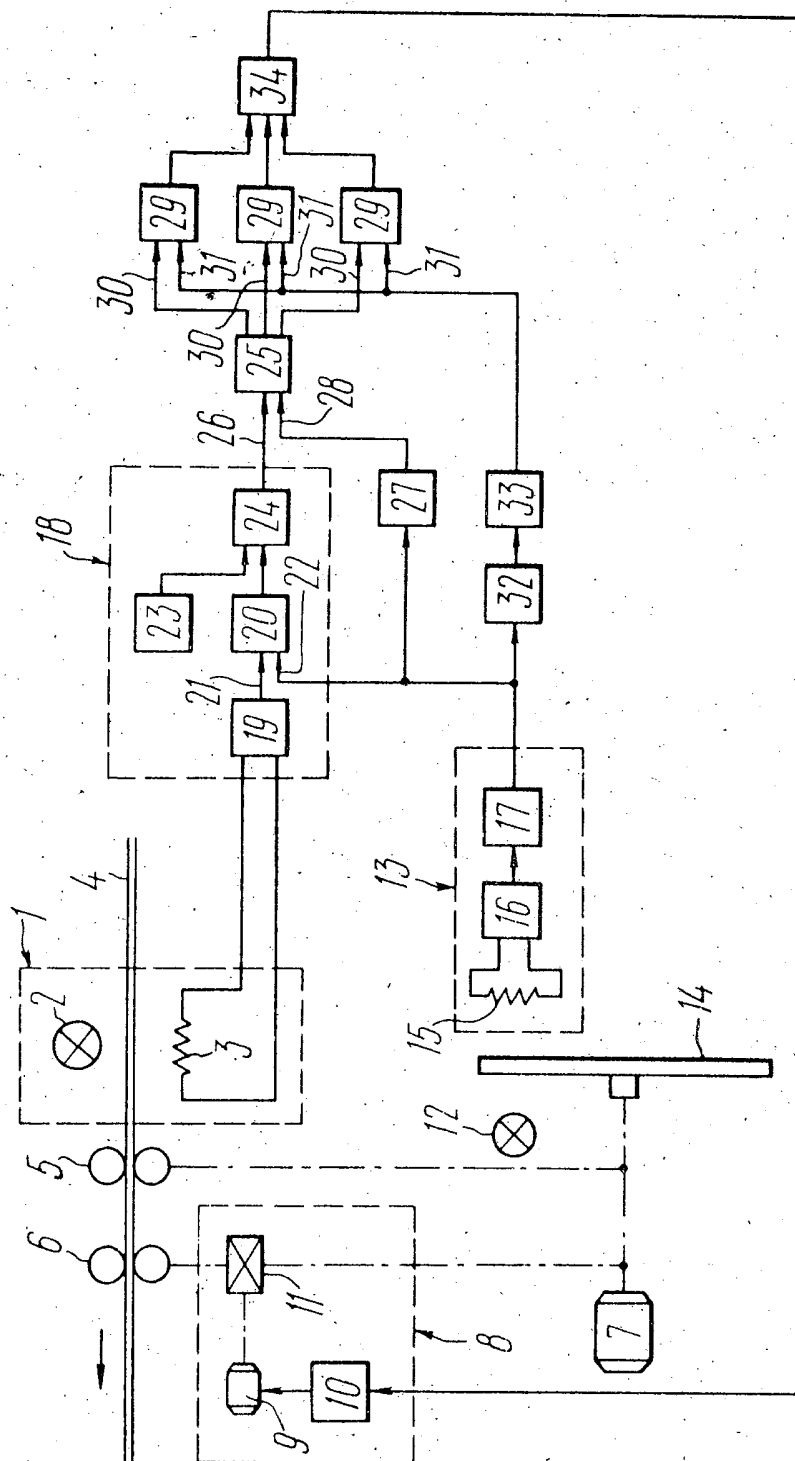
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že v ústrojí (18) pro formování sledu impulsů je se snímačem (1) spojen modulátor (19) šířky impulsů, jehož výstup je spojen se vstupem obvodu (20) oddělení prvního impulsu, jehož druhý vstup je synchronizačním vstupem ústrojí (18) pro formování

sledu impulsů a výstup je spojen se vstupem součinného obvodu (24), jehož druhý vstup je napojen na výstup generátoru impulsů (23) a výstup (26) je napojen na počítač vstupy počítače (25).

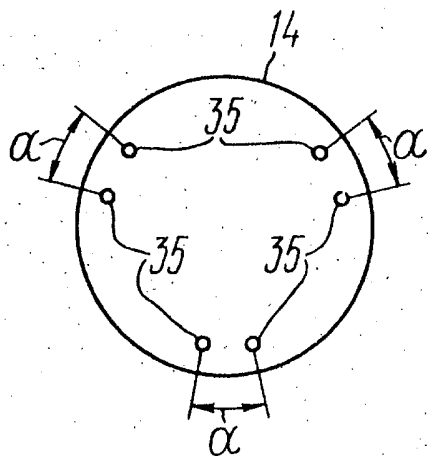
3. Zařízení podle bodu 2, vyznačující se tím, že výstupem modulátoru (19) šířky impulsů je výstup diferenciálního zesilovače (43), kde na paralelně invertující vchod (44) diferenciálního zesilovače (43) je napojen druhý odpor (47) a mezi neinvertující vstupem (45) a výstupem (21) diferenciálního zesilovače (43) je napojen kondenzátor (48) a ve snímači (1) lineární hustoty pramene (4) je v cestě paprsku vysílaného zdrojem (2) záření uspořádaným z jedné strany mykaného pramene (4) a z druhé strany mykaného pramene (4) uspořádán fotoelektrický citlivý prvek (3) zapojený mezi invertující vstupem (44) a výstupem (21) diferenciálního zesilovače (43).

4. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že ústrojí (18) pro formování sledu impulsů obsahuje monostabilní klopný obvod (50), jehož vstup tvoří synchronizační vstup ústrojí (18) pro formování sledu impulsů, spojený se snímačem (1) a součinný obvod (51), jehož jeden vstup je napojen na výstup modulátoru (49) frekvence impulsů a druhý vstup je napojen na výstup monostabilního klopného obvodu (50) a výstup je připojen k počátečnímu vstupu (26) počítače (25) impulsů.

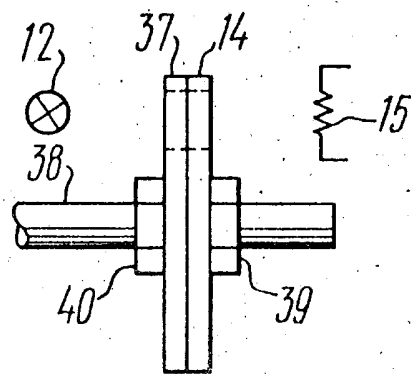
5. Zařízení podle bodu 1 až 4, vyznačující se tím, že regulační zpožďovací ústrojí obsahuje druhý rotační kotouč (37) opatřený po obvodu střídavě průhlednými a neprůhlednými plošnými úseky a uspořádaný mezi zdrojem (12) záření a fotoelektrickým měničem (13), přičemž oba kotouče (14, 37) jsou nasazeny souose na společném hřídeli (38).



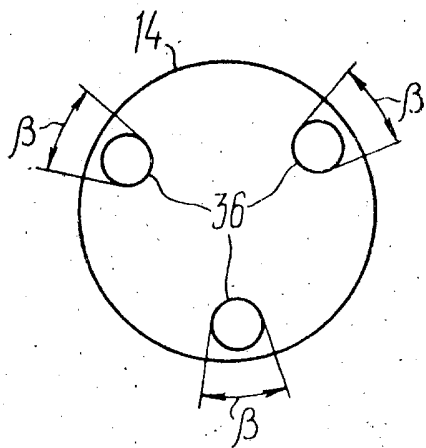
Obr. 1



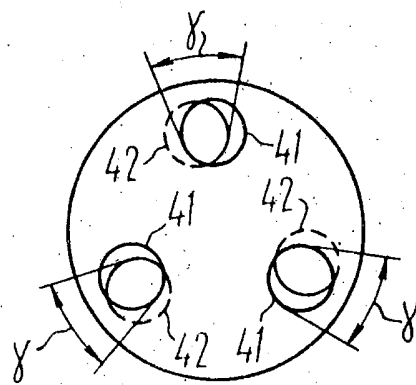
Obr. 2



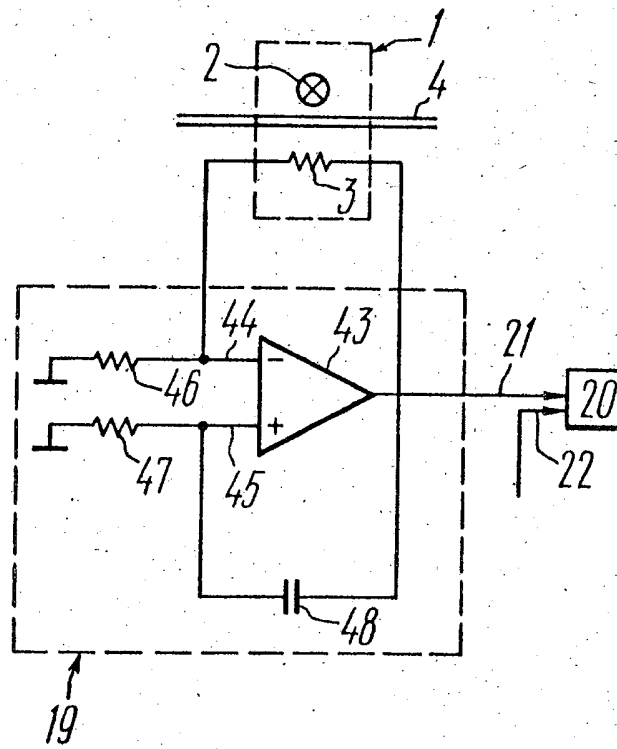
Obr. 4



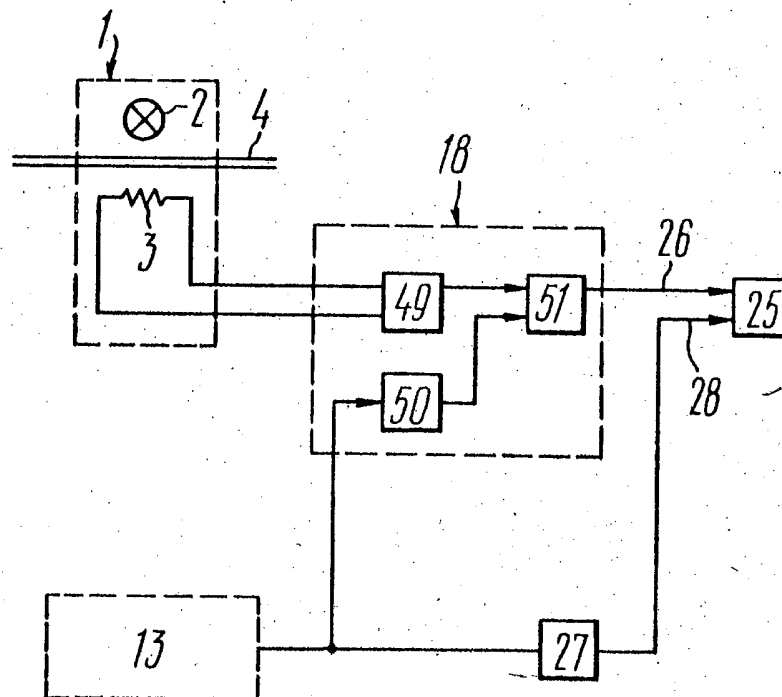
Obr. 3



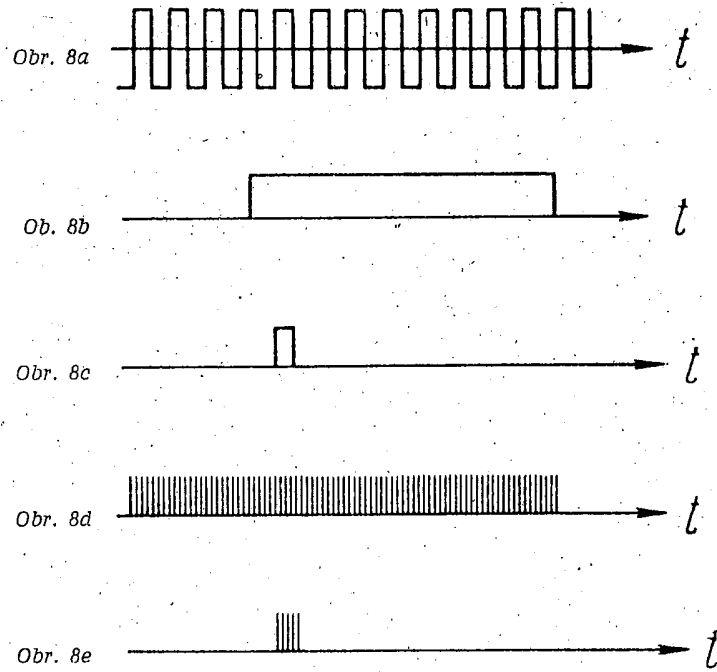
Obr. 5



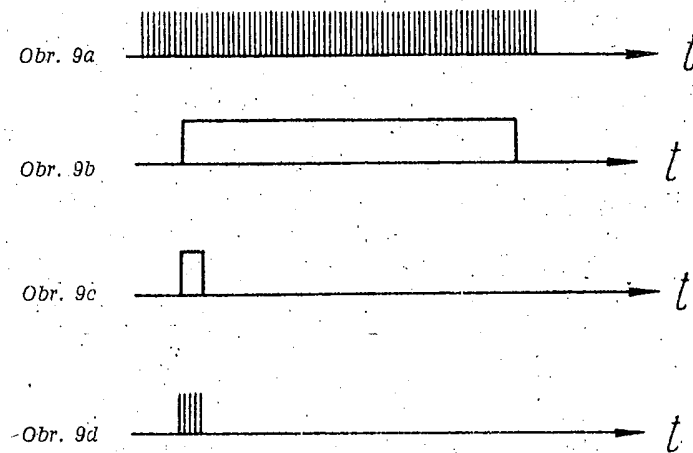
Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9