

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2013-1016

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

G01B 11/10 (2006.01)
G01B 11/08 (2006.01)
G01N 21/89 (2006.01)
G01N 33/36 (2006.01)
D01H 13/26 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

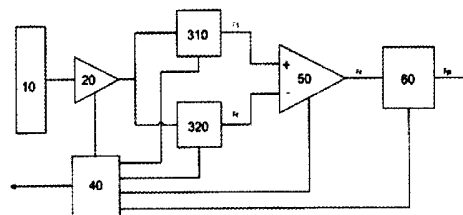
(22) Přihlášeno: **17.12.2013**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **08.07.2015**
(Věstník č. 27/2015)

(71) Přihlašovatel:
Rieter CZ s.r.o., Ústí nad Orlicí, CZ

(72) Původce:
Ing. Pavel Kousalík, Ph.D., Ústí nad Orlicí, CZ
Ing. Zdeněk Beran, Lanškroun, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Dobroslov Musil, patentová kancelář,
Zábrdovická 11, 615 00 Brno



(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob sledování kvality příze nebo jiného
lineárního textilního útvaru v optickém
snímači kvality příze a řádkový optický
snímač k provádění způsobu**

(57) Anotace:

Sledování kvality příze nebo jiného lineárního textilního útvaru v optickém snímači kvality příze se provádí pomocí řádkového optického senzoru obsahujícího jednu nebo dvě řady jednotlivých optických prvků (10) obdélníkového tvaru, které na svém výstupu poskytují analogový signál úměrný stupni jejich ozáření. Příze se ozařuje zářením s cyklicky se střídající nízkou intenzitou záření. V každém cyklu se sledují a zaznamenávají analogové signály všech jednotlivých optických prvků (10) alespoň při vysoké intenzitě záření a od nich se pro každý jednotlivý optický prvek (10) odečítá hodnota analogového signálu při nízké intenzitě záření zjištěná buď předem, nebo v příslušném cyklu, čímž se výsledný analogový signál zbaví všech parazitních vlivů a jeho velikost je závislá pouze na stupni ozáření od zdroje záření optického snímače. Zdroj záření pro cyklické ozařování jednotlivých optických prvků (10) a analogové obvody jsou spřaženy se zdrojem (40) řídicích signálů, které jsou vzájemně časově synchronizovány.

Způsob sledování kvality přize nebo jiného lineárního textilního útvaru v optickém snímači kvality přize a řádkový optický snímač k provádění způsobu

5 Oblast techniky

Vynález se týká způsobu sledování kvality přize nebo jiného lineárního textilního útvaru v optickém snímači kvality přize pomocí řádkového optického senzoru obsahujícího jednu nebo dvě řady jednotlivých optických prvků obdélníkového tvaru, které na svém výstupu poskytují analogový signál úměrný 10 stupni jejich ozáření.

Dále se vynález týká řádkového optického snímače obsahujícího senzor s množstvím jednotlivých optických prvků uspořádaných vedle sebe v jedné nebo ve dvou řadách ke zjišťování parametrů pohybující se přize nebo jiného lineárního textilního útvaru na textilních strojích pomocí kolmého průmětu přize 15 na jednotlivé optické prvky senzoru prostřednictvím jediného zdroje záření.

Dosavadní stav techniky

Znamé optické snímače pro vyhodnocování on-line kvality přize obsahují zdroj záření a jedno nebo dvouřádkový CMOS optický senzor, mezi nimiž se 20 pohybuje přize, jejíž stín se promítá na optické prvky senzoru.

Jako zdroj světelného záření se zpravidla používá zdroj generující záření ve viditelném spektru nebo i ve spektru infračerveném nebo ve spektru ultrafialovém. Zdroj může být jak monochromatický, tak složen ze spektra monochromatických složek.

25 Vliv parazitních zdrojů záření je možné minimalizovat vhodným konstrukčním uspořádáním měřicí zóny tak, aby parazitní záření neproniklo na senzor. Pro dokonalé potlačení vlivu parazitních zdrojů by ale bylo nutné měřicí zónu úplně uzavřít, což je v případě univerzálního snímače, který měří kvalitu přize, problematické. Další možností potlačení vlivu parazitních zdrojů je použití 30 zdroje pro osvětlení přize s vysokou intenzitou vyzařování. Nevýhoda této metody je však vysoká spotřeba energie takového zdroje a velká tepelná ztráta.

Dále je možné např. použít optické filtry, které propustí pouze požadované spektrum záření a ostatní potlačí.

Každý optický prvek CMOS senzoru generuje elektrický náboj úměrný energii dopadajících paprsků. Velikost generovaného elektrického náboje je závislá na citlivosti optického prvku, na dopadající světelné energii a na době ozáření optického prvku. Dopadající energie na senzor a tedy i měření senzoru je však ovlivněno parazitními zdroji záření (např. žárovka, sluneční světlo, blikající majáky a podobně), které ovlivňují množství dopadající energie na optický prvek, a tím vnášejí chybu do měření. Dalším parazitním vlivem je teplota a tzv. šum optického prvku. Nevýhodou technologie optických snímačů je skutečnost, že elektrony vznikají v optických prvcích nejen v důsledku dopadajícího světla (z funkčních anebo i parazitních zdrojů záření), ale také v závislosti na okolní teplotě, velikosti optického prvku, architektuře senzoru a výrobní technologii. I když je senzor zcela ve tmě generuje optický prvek výstupní signál, který je generován v důsledku kvantových jevů v polovodiči. Pozitivní vlastností je, že parazitní proudy jsou za daných podmínek stále stejné a jsou aditivně přičítány k výstupnímu signálu.

Cílem vynálezu je vyvinout způsob sledování kvality příze nebo jiného lineárního textilního útvaru v optickém snímači, u něhož bude výsledný analogový signál zbaven všech parazitních vlivů a jeho velikost bude závislá pouze na stupni ozáření od zdroje záření optického snímače. Rovněž je třeba vytvořit řádkový optický snímač k provádění tohoto způsobu.

Podstata vynálezu

Cíle vynálezu je dosaženo způsobem sledování kvality příze nebo jiného lineárního textilního útvaru, jehož podstata spočívá v tom, že příze se ozařuje zářením s cyklicky se střídající nízkou intenzitou záření a vysokou intenzitou záření, přičemž se v každém cyklu sledují a zaznamenávají analogové signály všech jednotlivých optických prvků alespoň při vysoké intenzitě záření a od nich se pro každý jednotlivý optický prvek odečítá hodnota analogového signálu při nízké intenzitě záření zjištěná buď předem, nebo v příslušném cyklu, čímž se výsledný analogový signál zbaví všech parazitních vlivů a jeho velikost je

závislá pouze na stupni ozáření od zdroje záření optického snímače. Tím se energeticky nenáročným způsobem dosáhne eliminace všech parazitních vlivů a výsledný analogový signál odpovídá pouze stupni ozáření respektive zastínění přízí nebo jiným sledovaným lineárním textilním útvarem.

5 Zjednodušení způsobu podle vynálezu se dosáhne, když při záření s nízkou intenzitou záření vyzařuje zdroj záření optického snímače nulové záření. V tomto případě zdroj záření buď září, nebo nezáří, což lze snadno řídit a sledovat bez nutnosti nastavování různé intenzity záření zdroje.

10 Pro porovnávání analogových signálů z po sobě následujících měření je výhodné, když se analogové signály z jednotlivých optických prvků při vysoké intenzitě záření sledují ve stejně dlouhých časových úsecích.

15 Zároveň je výhodné, jsou-li analogové signály jednotlivých optických prvků při nízké intenzitě záření sledovány ve stejně dlouhých časových úsecích, přičemž pokud jsou ve stejně dlouhých časových úsecích sledovány jak analogové signály při vysoké intenzitě záření tak analogové signály při nízké intenzitě záření, zjednodušuje to jejich vzájemné odečítání.

Pro zjednodušení vyhodnocování má cyklicky se střídající nízká a vysoká intenzita záření zdroje optického snímače frekvenci rovnou celistvému násobku vyhodnocovací frekvence řádkového optického senzoru.

20 Intenzita záření zdroje záření se mění velikostí proudu, přiváděného do zdroje záření. V případě nulové intenzity záření se do zdroje záření proud nepřivádí.

Zejména z důvodu ceny je výhodné, je-li zdroj záření tvořen LED diodou.

25 Podstata řádkového optického snímače k provádění způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že zdroj záření pro cyklické ozařování jednotlivých optických prvků senzoru zářením s vysokou intenzitou záření a zářením s nízkou intenzitou záření a analogové obvodu vyhodnocující rozdíl analogových signálů jednotlivých optických prvků jsou spřaženy se zdrojem řídicích signálů, které jsou vzájemně časově synchronizovány. Pro časovou
30 synchronizaci je výhodné, jsou-li délky časových úseků při nízké a vysoké intenzitě záření stejně dlouhé a okamžiky snímání jsou synchronizovány s vyhodnocovací frekvencí řádkového optického senzoru.

5 Zjednodušení konstrukce a zvýšení spolehlivosti řádkového optického snímače se dosáhne, když alespoň zdroj řídicích signálů, analogové obvody vyhodnocující rozdíl analogových signálů jednotlivých optických prvků a jednotlivé optické prvky senzoru jsou uspořádány na společném polovodičovém substrátu.

Objasnění výkresů

Pro vysvětlení vynálezu jsou použity výkresy, na nichž značí ³ Obr. 1 grafické znázornění stupně ozáření jednotlivého optického prvku senzoru, ³ Obr. 2 schéma zapojení pracujícího způsobem podle vynálezu a ³ Obr. 3a časový průběh záření zdroje záření, sledování analogových hodnot optických prvků a zpracování dat z optických prvků s průběžným sledováním analogového signálu při nízké intenzitě a ³ Obr. 3b časový průběh záření zdroje záření, sledování analogových hodnot optických prvků a zpracování dat z optických prvků s předem nasnímanou analogovou hodnotou při nízké intenzitě záření.

Příklady uskutečnění vynálezu

20 Optické snímače pro on-line sledování kvality příze nebo jiného lineárního textilního útvaru na textilním stroji, který přizí nebo jiný lineární textilní materiál vyrábí nebo zpracovává, obsahují zdroj záření a jedno nebo dvouřádkový optický senzor, obvykle CMOS senzor. Příze nebo jiný lineární textilní útvar se pohybuje v toku záření mezi zdrojem záření a optickým senzorem, na který se promítá kolmý obraz příze.

25 Jednotlivé optické prvky 10 senzoru poskytují na svém výstupu analogový signál, který je úměrný stupni jejich ozáření. Na Obr. 1 je graficky znázorněn stupeň ozáření optického prvku, přičemž černá barva znázorňuje analogový signál odpovídající množství energie, která dopadá na optický prvek a/nebo je v něm vytvářena parazitními vlivy, jako jsou teplota a šum optického prvku a parazitní zdroje záření.

Hodnota M je maximální hodnota, kterou může na svém výstupu poskytovat optický prvek v saturaci, tedy při ozáření velmi silným světelným zdrojem.

F_t je parazitní hodnota, kterou poskytuje na svém výstupu optický prvek neozářený zdrojem světla snímače, při nízké intenzitě záření rovné nule. Tato parazitní hodnota odpovídá součtu všech parazitních vlivů, tedy parazitních zdrojů záření a parazitních vlivů závislých na teplotě snímače v okolí optického prvku, velikosti optického prvku, architektuře senzoru a výrobní technologii.

V případě, že nízká intenzita záření je nenulová, je hodnota F_t zvýšena o energii vyvolanou tímto zářením o nízké intenzitě.

F_s je hodnota, kterou na svém výstupu poskytuje optický prvek ozářený zdrojem světla při vysoké intenzitě záření a obsahuje v sobě i parazitní hodnotu F_t.

F_r je výsledná hodnota analogového signálu po odečtení všech parazitních vlivů.

$$F_r = F_s - F_t$$

Aby bylo možné výše uvedené hodnoty tímto způsobem zpracovávat, musí být získány z každého optického prvku za stejně dlouhý časový interval.

K tomu se používá zdroj záření s cyklicky se střídající nízkou intenzitou záření a vysokou intenzitou záření, který ozařuje přizí, přičemž frekvence cyklů zdroje záření je vyšší nebo alespoň stejná jako vyhodnocovací frekvence senzoru. Cyklické střídání záření s nízkou intenzitou a záření s vysokou intenzitou je znázorněno na obr. 3a, 3b, kde je pro zjednodušení nízká intenzita záření nulová. Časový okamžik 1 představuje začátek záření s vysokou intenzitou a časový okamžik 6 konec záření s vysokou intenzitou a zároveň začátek záření s nízkou intenzitou, ve znázorněném příkladu s nulovou intenzitou. Záření s nízkou intenzitou pokračuje až do nového zahájení záření s vysokou intenzitou v dalším časovém okamžiku 1. Časový okamžik 2 označuje začátek měření optického prvku, ať již v intervalu záření s vysokou intenzitou nebo v intervalu záření s nízkou intenzitou. Časový okamžik 3 označuje konec měření optického prvku pro vysokou intenzitu záření a zároveň okamžik

ukládání naměřené analogové hodnoty pro vysokou intenzitu záření pro příslušný optický prvek, která je rovna hodnotě **F_s**. Časový okamžik **4** označuje konec měření optického prvku pro nízkou intenzitu záření a zároveň okamžik ukládání naměřené analogové hodnoty pro nízkou intenzitu záření, která je při nulové nízké intenzitě záření rovna parazitní hodnotě **F_t**. Časový okamžik **5** označuje zpracování dat z optického prvku, to znamená odečtení parazitní hodnoty **F_t** od celkové hodnoty **F_s** a uložení výsledné hodnoty pro další zpracování.

Jak je znázorněno na **obr. 3a** lze hodnoty **F_t** a **F_s** odečítat v každém cyklu. V provedení podle **obr. 3b** se parazitní hodnota **F_t** zjistí a uloží na začátku měření a v jednotlivých cyklech se sleduje pouze celková hodnota **F_s**, která se porovnává s parazitní hodnotou **F_t** zjištěnou a uloženou na začátku měření. Oba tyto postupy lze samozřejmě vhodně kombinovat, například lze parazitní hodnotu **F_t** zjišťovat vždy při přerušení činnosti pracovního místa stroje, na němž sledování probíhá, například při přerušení předení příze, ať již v důsledku přetrhu nebo výměny plné cívky za prázdnou.

Jak je znázorněno na **obr. 2** pro jeden optický prvek **10** senzoru, je analogový signál z optického prvku **10** veden přes nábojový zesilovač **20** ~~veden~~ do paměťové buňky **310** nebo do paměťové buňky **320**, které jsou spolu s nábojovým zesilovačem **20** propojeny se zdrojem **40** řídicích signálů, který zajišťuje jejich synchronizaci s neznázorněným zdrojem záření. Tím je zajištěno, že do paměťové buňky **320** se ukládá analogová hodnota **F_t** generovaná vlivem všech parazitních vlivů v době, kdy zdroj záření nezáří (nízká hodnota intenzity záření je rovna nule) a optický prvek tudíž není ozářen, a do paměťové buňky **310** se ukládá analogová hodnota **F_s** generovaná optickým prvkem v době, kdy zdroj záření září a optický prvek je tedy ozářen. Hodnota **F_s** proto obsahuje jak signál generovaný zdrojem záření snímače, tak signál generovaný vlivem parazitních vlivů. Signály **F_s** a **F_t** jsou přivedeny na vstup rozdílového členu **50**, na jehož výstupu je signál

$$F_r = F_s - F_t,$$

který je následně digitalizován v analogově digitálním převodníku **60** na signál **F_p**. Pro zajištění synchronizace jsou i rozdílový člen **50** a analogově digitální převodník **60** propojeny se zdrojem **40** řídicích signálů.



V uvedeném řešení se snímají a ukládají analogové hodnoty u všech optických prvků bez ohledu na to, jestli je optický prvek nezastíněný nebo částečně či úplně zastíněný přízí.

- 5 Aby byly výsledky správné, je třeba, aby oba intervaly, po které se vytváří uložené signály, byly stejné a aby začátky měření a okamžiky ukládání hodnot do paměťových buněk byly správně časovány a synchronizovány. Proto je na stejném polovodičovém substrátu vytvořen i zdroj řídicích signálů. Zdroj řídicích signálů generuje signál pro řízení intenzity zdroje záření, časuje začátky měření, určuje doby integrace elektrického náboje a konce měření jednotlivých analogových hodnot, synchronizuje ukládání hodnot do paměťových buněk a provádění výpočtu.

V případech, kdy jsou intervaly, ve kterých dochází k integraci elektrického náboje, rozdílné, je třeba přepočítat získané hodnoty v poměru délek příslušných intervalů.

- 15 V paměťové buňce **310** je uložena hodnota **F_s** za dobu **I** svícení zdroje a v paměťové buňce **320** je uložena parazitní hodnota **F_t** za dobu **I** při vypnutém zdroji, tedy při nulové intenzitě záření. Za rozdílovým členem **50** je výsledná analogová hodnota **F_r** .

Seznam vztahových značek

	M	maximální hodnota ozáření optického prvku
	Ft	parazitní hodnota ozáření optického prvku
5	Fs	celková hodnota ozáření optického prvku
	Fr	výsledná hodnota ozáření optického prvku
	Fp	digitalizovaný signál
	T	doba svícení zdroje
	1	začátek záření s vysokou intenzitou
10	2	začátek měření optického prvku
	3	konec měření optického prvku a ukládání hodnoty pro vysokou intenzitu
	4	konec měření optického prvku a ukládání hodnoty pro nízkou intenzitu
	5	zpracování dat z optického prvku
	6	konec záření s vysokou intenzitou
15	10	optický prvek senzoru
	20	nábojový zesilovač
	310	paměťová buňka pro Fs
	320	paměťová buňka pro Ft
	40	zdroj řídicího signálů
20	50	rozdílový člen
	60	analogově digitální převodník

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob sledování kvality příze nebo jiného lineárního textilního útvaru v optickém snímači kvality příze pomocí řádkového optického senzoru obsahujícího jednu nebo dvě řady jednotlivých optických prvků (10) obdélníkového tvaru, které na svém výstupu poskytují analogový signál úměrný stupni jejich ozáření, **vyznačující se tím, že** příze se ozařuje zářením s cyklicky se střídající nízkou intenzitou záření a vysokou intenzitou záření, přičemž se v každém cyklu sledují a zaznamenávají analogové signály všech jednotlivých optických prvků (10) alespoň při vysoké intenzitě záření a od nich se pro každý jednotlivý optický prvek (10) odečítá hodnota analogového signálu při nízké intenzitě záření zjištěná buď předem, nebo v příslušném cyklu, čímž se výsledný analogový signál zbaví všech parazitních vlivů a jeho velikost je závislá pouze na stupni ozáření od zdroje záření optického snímače.
2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** při záření s nízkou intenzitou vyzařuje zdroj záření optického snímače nulové záření.
3. Způsob podle nároků 1 nebo 2, **vyznačující se tím, že** analogové signály jednotlivých optických prvků (10) při vysoké intenzitě záření se sledují ve stejných časových úsecích.
4. Způsob podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** analogové signály jednotlivých optických prvků (10) při nízké intenzitě záření se sledují ve stejných časových úsecích.
5. Způsob podle nároků 3 nebo 4, **vyznačující se tím, že** analogové signály jednotlivých optických prvků (10) při nízké intenzitě záření se sledují ve stejně dlouhých časových úsecích jako analogové signály jednotlivých optických prvků (10) při vysoké intenzitě záření.
6. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** cyklicky se střídající nízká a vysoká intenzita záření zdroje záření optického snímače má frekvenci rovnou celistvému násobku vyhodnocovací frekvence řádkového optického senzoru.

7. Způsob podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** intenzita záření zdroje záření optického snímače se mění velikostí proudu přiváděného do zdroje záření.

5 8. Způsob podle nároku 7, **vyznačující se tím, že** zdroj záření je tvořen LED diodou.

10 9. Řádkový optický snímač obsahující senzor s množstvím optických prvků (10) uspořádaných vedle sebe v jedné nebo ve dvou řadách ke zjišťování parametrů pohybující se přize nebo jiného lineárního textilního útvaru na textilních strojích pomocí kolmému průmětu přize na jednotlivé optické prvky (10) senzoru prostřednictvím jediného zdroje záření k provádění způsobu podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** zdroj záření pro cyklické ozařování jednotlivých optických prvků (10) senzoru zářením s vysokou intenzitou záření a zářením s nízkou intenzitou záření a analogové obvody vyhodnocující rozdíl analogových signálů jednotlivých optických prvků (10) jsou
15 spřaženy se zdrojem (40) řídicích signálů, které jsou vzájemně časově synchronizovány.

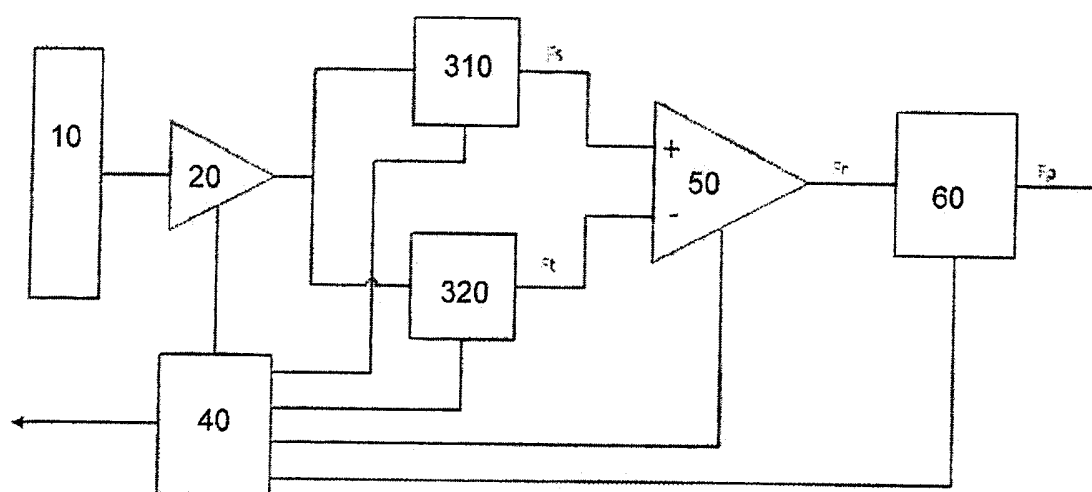
20 10. Řádkový optický snímač podle nároku 9, **vyznačující se tím, že** alespoň zdroj (40) řídicích signálů, analogové obvody vyhodnocující rozdíl analogových signálů jednotlivých optických prvků (10) a jednotlivé optické prvky (10) senzoru jsou uspořádány na společném polovodičovém substrátu.

00.01.14

1/2



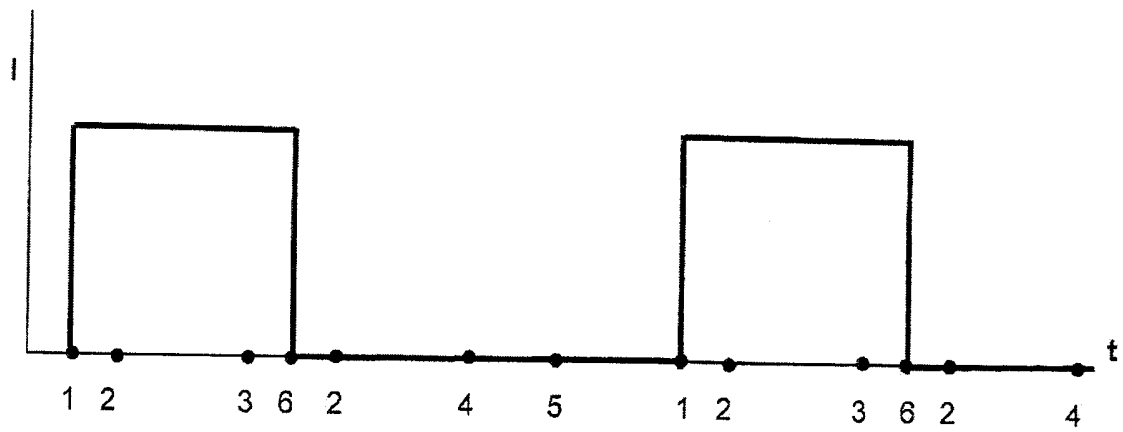
Obr. 1



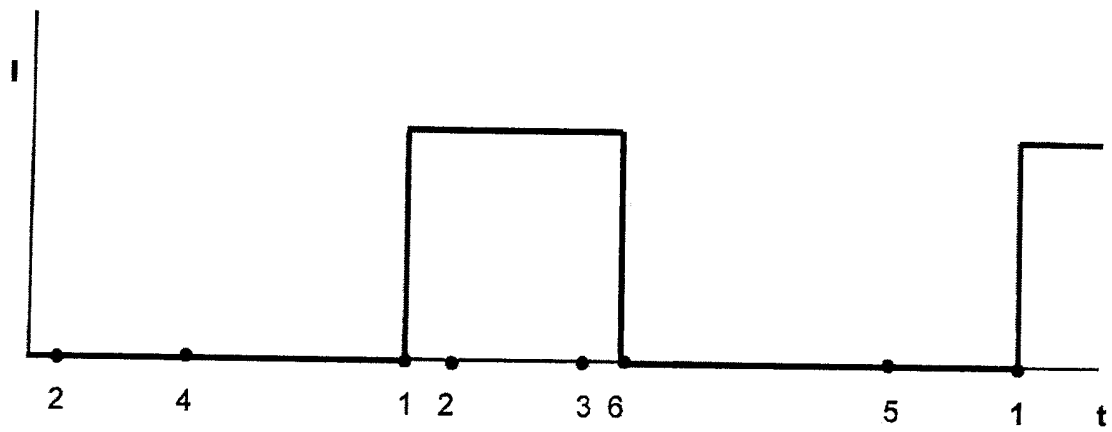
Obr. 2

08.01.14

2/2



Obr. 3a



Obr. 3b