



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

243809

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

H 01 J 37/00

/22/ Přihlášeno 20 03 84

/21/ PV 1975-84

(40) Zveřejněno 17 09 85

(45) Vydáno 15 06 87

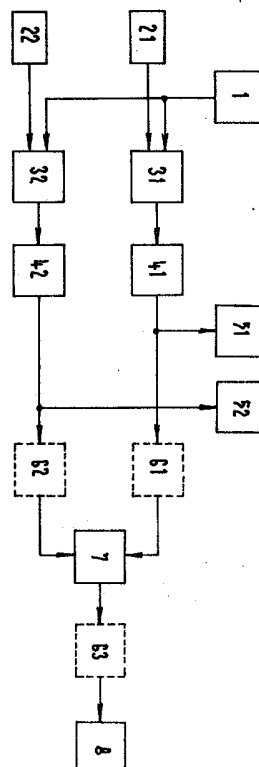
(75)

Autor vynálezu

RYCHNOVSKÝ MICHAEL ing., OMICE

(54) Zapojení pro přesné vytváření měřicích značek na obrazovce

Zapojení umožňuje přesné vytváření měřicích značek na obrazovce rastrovacího elektronového mikroskopu. Podstatou vynálezu je, že pilovité napětí z rastrovacího generátoru je komparátory porovnáváno se stejnými napětími z potenciometrů, přičemž výstupní signály komparátorů spouštějí monostabilní klopné obvody, které vytvářejí vzorkovací impulsy pro řízení vzorkovacích obvodů. Týlové hrany vzorkovacích impulsů spouštějí další monostabilní klopné obvody, vytvářející impulsy, které se v monitoru zobrazují jako dvě měřicí značky v obraze.



Vynález se týká zapojení pro přesné vytváření měřicích značek na obrazovce rastrovacího elektronového mikroskopu, sloužících k přesnému měření rozměrů mikroskopických objektů.

Dosavadní způsob určení rozměrů objektů, pozorovaných rastrovacím elektronovým mikroskopem, spočívá v odměřování rozměrů na obrazovce pomocí přiloženého měřítka a následném přepočítávání pomocí údaje zvětšení na skutečnou velikost.

U dokonalejších zařízení je měřítko vytvořeno elektronicky: na obrazovce je zobrazena řada značek s přesně definovanými rozestupy, například 1 μm . Při měření musí obsluha mikroskopu užitím ovladačů posuvu x a y posunout obraz měřeného objektu tak, aby bylo možné pomocí řady značek odměřit požadovaný rozměr.

Nevýhodou dosavadního způsobu je zdlouhavé a nepřesné odměřování rozměrů přes sklo obrazovky. Měření je zatížené velkou chybou, navíc je třeba rozměr přepočítávat z údaje zvětšení, který je rovněž zatížen chybou.

U dokonalejších zařízení odpadá měření měřítkem přes sklo obrazovky a přepočítávání rozměru z údaje zvětšení; obsluha mikroskopu však musí počítat značky na obrazovce, což často vede k chybám a měření je značně únavné a zdlouhavé. Výsledek měření je navíc zatížen chybou interpolace mezi značkami.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení pro přesné vytváření měřicích značek na obrazovce podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že rastrovací generátor je spojen s prvními vstupy prvního a druhého komparátoru, zatímco první a druhý potenciometr jsou spojeny s druhými vstupy prvního a druhého komparátoru, jejichž výstupy jsou spojeny přes první a druhý monostabilní klopný obvod jednak s prvním a druhým vzorkovacím obvodem a jednak přes třetí a čtvrtý monostabilní klopný obvod s prvním a druhým vstupem součtového obvodu, jehož výstup je spojen s monitorem.

Výstupy prvního a druhého monostabilního klopného obvodu mohou být spojeny s prvním a druhým vstupem součtového obvodu, jehož výstup je spojen přes pátý monostabilní klopný obvod s monitorem.

Hlavní výhodou zapojení podle vynálezu je značné zjednodušení a urychlení měření rozměrů objektů, pozorovaných rastrovacím elektronovým mikroskopem. Pro změření rozměru mikroskopického objektu musí obsluha pouze posunout měřicí značky dvěma nezávislými ovladači zleva a zprava k měřenému objektu tak, aby jej přesně ohraničily.

Vlastní měření provedou automaticky vzorkovací obvody. Zapojení podstatně snižuje únavu obsluhy a odstraňuje subjektivní chyby měření. Další výhodou je vysoká přesnost měření, neboť měřicí značky umožňují velice přesné ohraničení měřeného objektu.

Výsledek měření nezávisí na době trvání vzorkovacích impulsů; nelinearita vychylovacího napětí nemá vliv na přesnost měření. Zapojení umožňuje použít přesné, středně rychlé vzorkovací obvody i pro měření při nejvyšších rychlostech rastrování.

Vynález blíže objasní přiložené výkresy; kde na obr. 1 je blokově znázorněno zapojení pro přesné vytváření měřicích značek na obrazovce a na obr. 2 jsou zobrazeny časové průběhy jednotlivých napětí.

Rastrovací generátor 1 je spojen s prvními vstupy prvního a druhého komparátoru 31, 32. První a druhý potenciometr 21, 22 jsou spojeny s druhými vstupy prvního a druhého komparátoru 31, 32, jejichž výstupy jsou spojeny přes první a druhý monostabilní klopný obvod 41, 42 s prvním a druhým vzorkovacím obvodem 51, 52 a současně s třetím a čtvrtým monostabilním klopným obvodem 61, 62, jejichž výstupy jsou spojeny přes součtový obvod 7 s monitorem 8.

Výstupy prvního a druhého monostabilního klopného obvodu 41, 42 mohou být spojeny s prvním a druhým vstupem součtového obvodu 7, jehož výstup je pak spojen přes pátý monostabilní klopný obvod 63 s monitorem 8.

Zapojení podle vynálezu pracuje takto: Rastrovací generátor 1 vytváří pilovité napětí u_1 /obr. 2/ pro vychylování ve vodorovném směru. Toto napětí porovnává první a druhý komparátor 31 a 32 se stejnosměrnými napětími u_{21} a u_{22} /obr. 2/ z prvního a druhého potenciometru 21 a 22.

Výstupní signál prvního a druhého komparátoru 31 a 32 v okamžicích komparace překlápí první a druhý monostabilní klopný obvod 41 a 42, ve kterých tím vznikají vzorkovací impulsy u_{51} a u_{52} /obr. 2/ s dobou trvání τ_1 .

Vzorkovací impulsy řídí první a druhý vzorkovací obvod 51 a 52 tak, že po dobu trvání impulsu τ_1 je příslušný vzorkovací obvod ve stavu "sledování", v ostatním čase je ve stavu "paměť". První a druhý vzorkovací obvod 51 a 52 slouží k vlastním měření rozměrů mikroskopických objektů.

Vzorkovací impulsy u_{51} a u_{52} /obr. 2/ jsou dále přiváděny na vstupy třetího a čtvrtého monostabilního klopného obvodu 61 a 62, které jsou překlápěny tylovými hranami vzorkovacích impulsů. Na výstupech třetího a čtvrtého monostabilního klopného obvodu 61 a 62 jsou úzké impulsy s dobou trvání τ_2 , které součtový obvod 7 slučuje ve výstupní signál u_8 /obr. 2/.

Výstupní signál u_8 /obr. 2/ přichází do monitoru 8, kde vytváří dvě značky v obraze. Změnou stejnosměrných napětí u_{21} a u_{22} /obr. 2/, pomocí prvního a druhého potenciometru 21 a 22, lze značkami v obraze pohybovat ve vodorovném směru. Při měření se značky nastaví na počátek a konec měřeného objektu tak, aby přesně ohraničily měřený rozměr.

Měřicí značky jsou vytvářeny přesně v okamžicích přepínání vzorkovacích obvodů ze stavu "sledování" do stavu "paměť", přičemž doba trvání τ_1 vzorkovacích impulsů nemá vliv na výsledek měření. Proto je možné i při nejvyšších rychlostech rastrování zvolit dostatečně velkou dobu trvání τ_1 vzorkovacích impulsů, což umožňuje použít pomalejší a přesnější vzorkovací obvody.

Jestliže se měření provádí pouze při nižších rychlostech rastrování, je možné v zapojení vynechat třetí a čtvrtý monostabilní klopný obvod 61 a 62 a místo nich použít jen pátý monostabilní klopný obvod 63, zařazený mezi součtový obvod 7 a monitor 8.

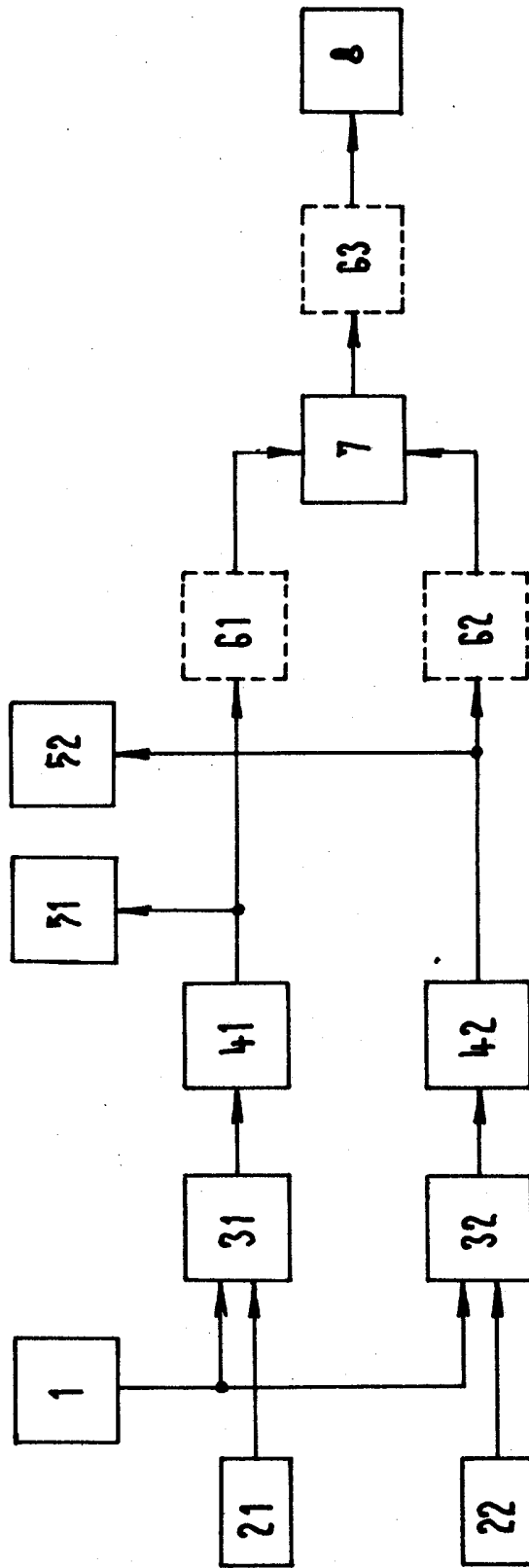
Zapojení pro přesné vytváření měřicích značek nalezne uplatnění v rastrovacích elektronových mikroskopech ve všech aplikacích, kdy je potřeba rychle a přesně měřit rozměry pozorovaných objektů libovolného druhu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení pro přesné vytváření měřicích značek na obrazovce, vyznačující se tím, že rastrovací generátor /1/ je spojen s prvními vstupy prvního a druhého komparátoru /31, 32/, zatímco první a druhý potenciometr /21, 22/ jsou spojeny s druhými vstupy prvního a druhého komparátoru /31, 32/, jejichž výstupy jsou spojeny přes první a druhý monostabilní klopný obvod /41, 42/ jednak s prvním a druhým vzorkovacím obvodem /51, 52/ a jednak přes třetí a čtvrtý monostabilní klopný obvod /61, 62/ s prvním a druhým vstupem součtového obvodu /7/, jehož výstup je spojen s monitorem /8/.

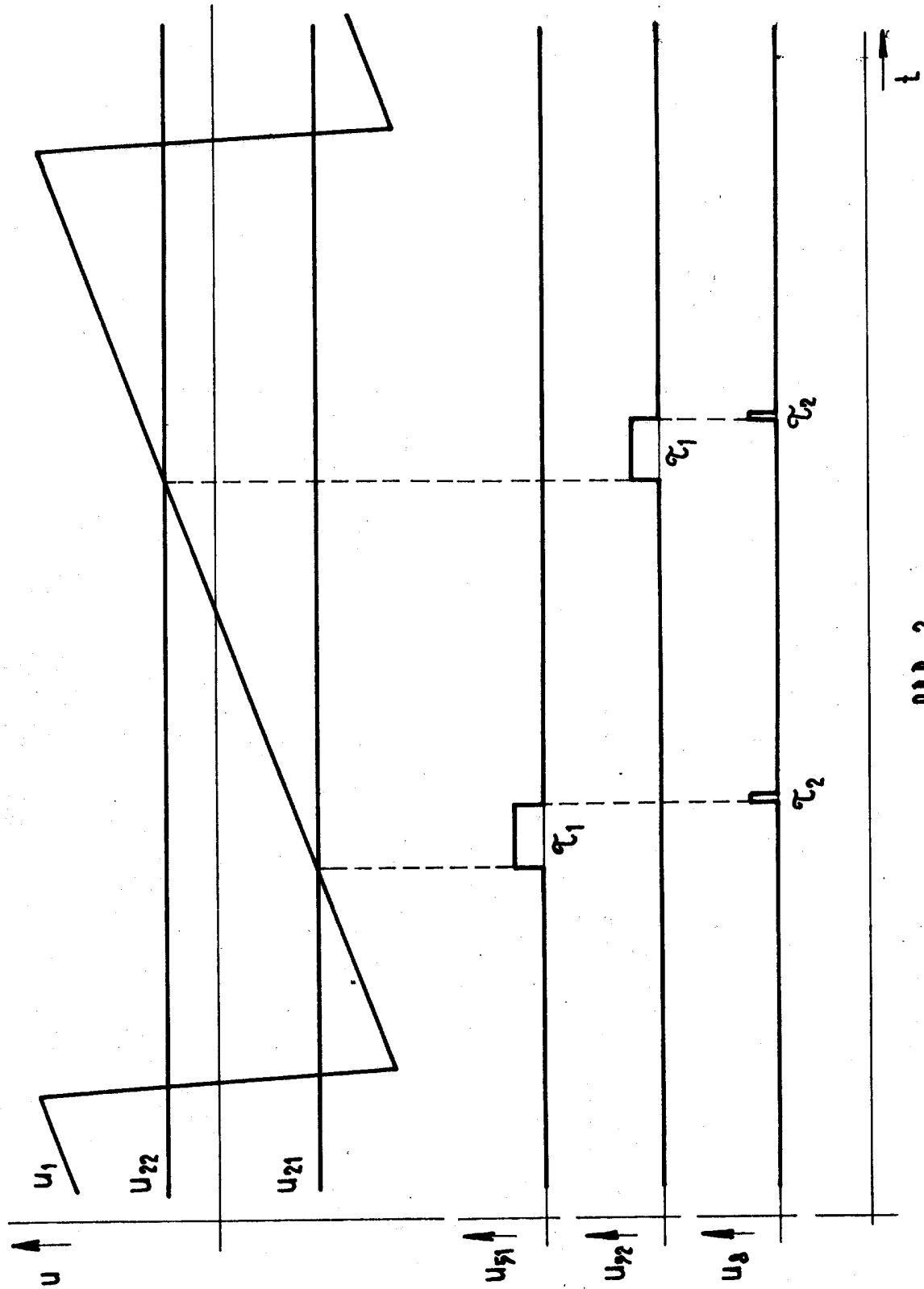
2. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že výstupy prvního a druhého monostabilního klopného obvodu /41, 42/ jsou spojeny s prvním a druhým vstupem součtového obvodu /7/, jehož výstup je přes pátý monostabilní klopný obvod /63/ spojen s monitorem /8/.

2 výkresy



0BR.1

243809



08R. 2