



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 216 134

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 07 80
(21) (PV 5278-80)

(11) (B 1)

(51) Int. Cl.³
H 05 K 3/06

(40) Zveřejněno 30 11 81
(45) Vydáno 15 08 84

(75)

Autor vynálezu
BĚLICKÝ VÁCLAV ing.,
MALINA JIŘÍ ing.,
KAČER OLDŘICH ing., BRNO

(54)

Způsob provádění zákresu, zejména předloh plošných spojů
a zařízení pro provádění způsobu

Vynález se týká způsobu provádění zákresu na fotocitlivý materiál na programově řízených souřadnicových kreslicích stolech a zařízení pro provádění tohoto způsobu.

Účelem vynálezu je vyřešení způsobu a zařízení se světelným zdrojem umožňujícím kresbu čar i symbolů s vysokou přesností a dostatečnou rychlostí a ostrostí čar, a současně vyřešit řízení osvitů fotomateriálu. Uvedeného účelu se dosáhne tím, že fotomateriál se osvětluje světelným paprskem svítivé diody, která se napájí proudovými impulsy, jejichž kmitočet je funkcí rychlosti pohybu svítivé diody po ploše filmu, přičemž při rozjezdu a zastavování se amplituda napájecích impulsů snižuje. Zařízení sestává z hlavy posuvně uložené na posuvném rameni kreslicího stolu a opatřené několika světelnými pery se svítivými diodami připojenými na blok analogově impulsního řízení napájený jednak ze zdroje impulsů spřezaného s ústrojím pro posuv ramene a hlavy kreslicího stolu, jednak ze zdroje signálů indikace začátku a konce kresby.

Vynález se týká způsobu provádění zákresu, zejména předloh plošných spojů, na fotocitlivý materiál na programově řízených souřadnicových kreslicích stolech a zařízení pro provádění tohoto způsobu.

Zákres předloh plošných spojů na fotocitlivý materiál, plochý film, se provádí na speciálních souřadnicových kreslicích stolech, u nichž je posuv ramen nesoucích vlastní kreslicí nástroj ovládán automaticky pomocí programově řízeného vybavení. Zdrojem světelného paprsku jsou buď fotohlavy nebo tzv. světelná pera. Fotohlavy jsou výrobně náročná zařízení, tvořící obvykle součást jednoduších zařízení pro kresbu na fotografický materiál. Je to optický promítací systém se soustavou světelných uzávěrek a clonek umožňující kresbu čar a promítání zvolených symbolů. Mívá obvykle dva světelné zdroje. Jednak žárovky pro kresbu čar, jednak výbojky pro promítání symbolů. Rychlost kresby je řádově od jednotek do desítek cm/sec. Toto zařízení vyznačující se bezkontaktní kresbou s vysokou přesností vyžaduje speciální hardwarové a softwarové zabezpečení. Pořizovací náklady jsou značné. Naproti tomu světelná pera jsou poměrně jednoduchá zařízení, jejichž cena je ve srovnání s fotohlavou malá. Kresba je zde prováděna jediným světelným paprskem, přičemž nástroje se pohybuje po povrchu filmu, je zde tedy možnost oděru filmu. Pro provoz je opět třeba speciálního hardwarového a softwarového vybavení, které umožňuje kresbu libovolného, předem naprogramovaného symbolu. Rychlost kresby je srovnatelná s fotohlavou, čas pro kresbu symbolů je však mnohonásobně větší. V počátečních a koncových bodech kresby dochází často k rozzáření kresby, jehož potlačení je poměrně složitou záležitostí, je však nutné zejména v případech, kdy se vyžaduje ostrá a rovnoměrná kresba, jako je tomu u zákresu předloh pro plošné spoje.

Uvedenou problematiku řeší způsob provádění zákresu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se fotomateriál osvětluje světelným paprskem svítivé diody, která se napájí proudovými impulsy, jejichž kmitočet je funkcí rychlosti pohybu svítivé diody po ploše filmu, přičemž při rozjezdu a zastavování posuvu se amplituda napájecích impulsů snižuje.

Tento způsob využívá velmi malé setrvačnosti svítivé diody při generaci světla, takže zcela odpadá nutnost používat složité a často poruchové mechanické uzávěrky. Délku světelných impulsů lze měnit v širokém rozsahu až po trvalé svícení, četnost světelných impulsů se odvozuje od řídicí aparatury kreslicího stolu, jejich délka se volí v závislosti na citlivosti použitého filmu. Tím se zabezpečuje rovnoměrný osvit filmu při širokém rozmezí pracovních rychlostí od 1,3 až do 66 mm/sec i více. Amplitudová modulace proudových impulsů v počáteční fázi ještě dále potlačuje možnost rozzáření filmového materiálu v okrajových bodech kresby. Tento způsob je možno aplikovat u libovolného typu souřadnicového kreslicího zařízení.

Příklad uspořádání zařízení pro provádění předmětného způsobu je uveden na přiloženém výkrese, na němž je znázorněno blokové schéma zapojení jednotlivých komponentů.

Předmětný způsob provádění zákresu na fotocitlivý materiál spočívá v tom, že materiál se osvětluje světelným paprskem vydávaným svítivou diodou, která pracuje v impulsním režimu. Četnost napájecích impulsů, tedy opakovací frekvence, je funkcí rychlosti pohybu svítivé

diody, resp. nosiče, v němž je dioda uložena, po povrchu filmu, a odvozuje se od řídicího zařízení ovládacího pohybu ramen kreslicího stolu. Délka světelného osvitu se nastavuje obvodem řízení délky osvitu v závislosti na citlivosti filmu. Tím je zabezpečen konstantní osvit filmu při širokém rozsahu pracovních rychlostí, zejména v počáteční a konečné fázi kresby. Pro potlačení rozzaření fotomateriálu je v počáteční fázi pohybu použito amplitudové modulace proudových signálů napájejících svítivou diodu. Amplituda světelného impulsu se nastavuje změnou proudu diody pomocí sériově řazeného odporu, což umožňuje pracovat s různými šířkami světelného paprsku.

Zařízení pro provádění způsobu zákresu podle vynálezu sestává z hlavy 1 suvně uložené na pohyblivém rameni 2 kreslicího stolu 3 a opatřené několika světelnými perý s různě velkou šterbinou určující tloušťku kreslené čáry. Každé z těchto světelných per je osazeno svítivou diodou 4, která je zdrojem světla pro osvit fotocitlivého materiálu uloženého na kreslicím stole 3 a posuv hlavy 1 po rameni 2 je ovládán servomotory 5, spuštění a zvednutí světelného pera je ovládáno elektromagnetem 6. Celé ústrojí ovládající jednotlivé posuvy je řízeno počítačem 7, do něž je z první magnetické pásky 8 zaveden program kresby a z druhé magnetické pásky 9 údaje prováděného zákresu. Vstupní data zpracovaná počítačem 7 přicházejí ve formě impulsů na interpolátor 10, který je jednak zdrojem řídicích impulsů pro servosystém 11 napájející servomotory 5 kreslicího stolu 3, a elektromagnety 6 světelných per, jednak zdrojem impulsů nesoucích informace pro řízení svítivé diody 4. Impulsy udávající rychlost posuvu světelného pera, a tudíž svítivé diody 4, přicházejí na první vstup 13, impulsy indikující počátek a konec kresby, spolu s impulsy pro volbu světelného pera, přicházejí na druhý vstup 14 bloku 12 analogově-impulsního řízení světla svítivé diody 4. První výstup 15 je společný pro všechny svítivé diody 4 hlavy 1, druhý výstup 16 je n -násobný, přičemž n udává počet světelných per nesených hlavou 1. Obvykle se pro jednu kresbu vystačí se třemi různými tloušťkami čar. Potřebná pera se ze sady vyberou a ručně zasadí do hlavy 1 před započatím kresby. Volba určitého světelného pera a tudíž i propojení příslušného vývodu druhého výstupu 16 je již zakódována ve vstupních údajích počítače 7.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob provádění zákresu, zejména předloh plošných spojů, na fotocitlivý materiál na programově řízených souřadnicových kreslicích stolech, vyznačující se tím, že se fotomateriál osvětluje světelným paprskem svítivé diody, která se napájí proudovými impulsy, jejichž opakovací kmitočet je přímo úměrný rychlosti pohybu svítivé diody po povrchu fotocitlivého materiálu, přičemž při rozjezdu a zastavování pohybu svítivé diody se snižuje amplituda napájecích proudových impulsů.
2. Zařízení pro provádění způsobu podle bodu 1, obsahující souřadnicový kreslicí stůl s posuvem ramene a na něm umístěné hlavy, nesoucí alespoň jeden kreslicí nástroj, ovládaným programově řízeným ústrojím, vyznačující se tím, že hlava (1) je opatřena alespoň jedním

světelným perem, jehož zdrojem světla je svítivá dioda (4), která je připojena na výstupy bloku (12) analogově-impulsního řízení, jehož první vstup (13) je připojen na zdroje impulsů spřažený s ústrojím pro posuv ramene (2) a hlavy (1) kreslicího stolu (3), a jehož druhý vstup (14) je připojen na zdroj analogových signálů indikace začátku a konce kresby.

3. Zařízení podle bodu 2, vyznačující se tím, že na druhý vstup (14) je připojen zdroj signálů volby světelného pera.

1 výkres

