



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

214762

(11) (B2)

(51) Int. Cl.³

G 06 K 9/80

H 01 S 3/101

(22) Přihlášeno 12 12 77

(21) (PV 8290-77)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 15 12 76
(MA-2841) Maďarská lidová republika

(40) Zveřejněno 10 09 81

(45) Vydáno 15 09 84

(72)

Autor vynálezu

PODMANICZKY ANDRÁS, TÖKÖS SZABOLCS, MÁRKUS L. ATTILA ing.,
VADÁ CZ PÉTER ing., PÓLYA ENDRE ing., BALÁZS KÁROLY, BUDAPEŠT,
TALLÉR ANDRÁS ing., SOLYMÁR (MLR)

(73)

Majitel patentu

MTA SZÁMITÁSTECHNIKAI ÉS AUTOMATIZÁLÁSI KUTATÓ INTÉZET,
BUDAPEŠT (MLR)

(54) Zařízení k laserovému čtení dat a znaků

1

Vynález se týká zařízení k laserovému čtení dat a znaků se zdrojem laserového světla pro vysílání svazku laserových paprsků s mnohakanálovým modulátorem uspořádaným v dráze paprsků, opatřeným ultrazvukovým měničem a odchylovícím dopadající svazek laserových paprsků podle signálů dat a znaků přiváděných regulátorem v jednom směru, přičemž signály dat a znaků určují polohu v prvním směru a/nebo intenzitu paprsků vystupujících z mnohakanálového modulátoru, s rozptylovačem svazků paprsků uspořádaným podél dráhy svazku laserových paprsků vystupujících z mnohakanálového modulátoru, s odchylovačem paprsků, jehož odchýlení v druhém směru je odlišné od prvního odchylovajícího směru a je synchronizováno s regulátorem a s reprodukčním přístrojem přijímajícím paprsky odchýlené v obou směrech, přičemž regulátor ultrazvukového měniče obsahuje regulační stupeň, opatřený nejméně jedním vícefrekvenčním oscilátorem, jehož výstup je napojen na hradlový stupeň, s výhodou přes sečítací obvody, na ultrazvukový měnič a regulační vstup hradlového stupně je regulován signály dat, popřípadě znaků odpovídajícími regulačním signálům.

Známé zařízení k laserovému čtení dat

2

a znaků je opatřeno pouze jedním segmentem měniče. Je možno jím současně získat několik vzájemně prostorově oddělených laserových paprsků. Intenzita těchto paprsků však závisí na maximální schopnosti přenosu segmentu ultrazvukového měniče. Čím větší je počet paprsků, tím menší je intenzita každého paprsku. Z toho vyplývá, že počet paprsků je možno zvětšit jen na újmu jejich intenzity. Zvětší-li se elektrický výkon jen zvětšením mechanických rozměrů segmentu ultrazvukového měniče, vzniká druhý problém, totiž linearita sčítacího obvodu. Elektrické analogové konstrukční prvky pracují lineárně pouze při nízkém rozsahu výkonu. Opatření lineárních sčítacích obvodů pro větší výkony, například s větším počtem vstupů než sedm, je velmi složité a nákladné. Z toho vyplývá, že zvýšení výkonu a zpomalení počtu paprsků je u známých zařízení jen těžko možné, nebo je alespoň velmi nákladné.

Známé je též akustickooptické odchylovící zařízení s několika segmenty ultrazvukového měniče, uspořádanými na tomtéž povrchu mnohakanálového modulátoru, které jsou však nastavovány společným regulačním signálem. Modulace intenzity vystupujícího laserového paprsku není s tímto známým zařízením možná.

Úkolem vynálezu je opatření shora uvedeného zařízení, které nemá nedostatky známých zařízení a umožňuje zvýšenou kvalitu zaznamenaných znaků při použití malého počtu optických prvků běžné konstrukce.

Tohoto úkolu se dosahuje vynálezem, jehož podstata spočívá v tom, že ultrazvukový měnič obsahuje samostatně regulovatelné segmenty, uspořádané na mnohakanálovém modulátoru a ležící za sebou podél směru šíření svazku laserových paprsků v mnohakanálovém modulátoru, přičemž ke každému segmentu ultrazvukového měniče je přiřazen vlastní regulační stupeň, regulovatelný nezávisle na ostatních regulačních stupních zbývajících segmentů.

K podstatě vynálezu též náleží, že mnohakanálový modulátor je tvořen monokrystalem kysličníku teluričitého, segmenty ultrazvukového měniče jsou kolmé ke krystalografickému směru (001), přičemž se neodchýlený svazek laserových paprsků v mnohakanálovém modulátoru šíří v rovině určené směrem mnohakanálového modulátoru a směr šíření svírá s krystalografickým směrem (001) Braggův úhel.

Podle vynálezu obsahuje každý regulační stupeň vícefrekvenční oscilátory a hradlové stupně, přičemž výstupy hradlových stupňů jsou napojeny přes sčítací obvody na odpovídající segment ultrazvukového měniče přiřazený regulačnímu stupni. Podle vynálezu je dále na signálové dráze mezi segmenty ultrazvukového měniče a vícefrekvenčními oscilátory zapojen regulátor úrovně pro dosažení konstantní světelné intenzity znaků modulovaných laserových paprsků.

Výhoda řešení podle vynálezu spočívá v tom, že každý segment ultrazvukového měniče působí na svazek laserových paprsků vzájemně nezávisle, tyto účinky však vytvářejí společně souhrnný účinek, čímž poloha (výška a úhlová poloha) svazku laserových paprsků vystupujících z mnohakanálového modulátoru závisí jen na frekvenci vícefrekvenčních signálů na různých segmentech ultrazvukového měniče. Je-li vyregulováno několik segmentů ultrazvukového měniče s vícefrekvenčními signály o stejné frekvenci, není tím ovlivněna poloha vystupujícího paprsku, nýbrž pouze jeho intenzita se zvyšuje podle úhrnného výkonu.

Používá-li se více než jeden segment, je možno shora uvedené meze překročit. Na každý segment ultrazvukového měniče je možno vložit rozmanité vícefrekvenční signály s různými frekvencemi. Jelikož počet segmentů je N , je podle vynálezu možno dohromady zmenšit $N \cdot n$ rozmanitých kombinací.

Zařízení podle vynálezu je dále popsáno s odkazem na výkresy, kde obr. 1 znázorňuje axonometricky provedení zařízení, obr. 2 je sestava mnohakanálového modu-

látoru, na obr. 3 je znázorněno blokové schéma regulace generátoru znaků a obr. 4 je časový diagram regulace podle obr. 3.

Z laseru 101 vystupuje svazek 102 paprsků, prochází polarizační deskou 103 a dopadá na teleoptiku, která sestává z konfokálně uspořádané spojky 104 a rozptylky 105. Na mnohakanálovém modulátoru 106 je uspořádán ultrazvukový měnič 107, obsahující několik samostatně regulovatelných segmentů 1...N, ležících za sebou podél směru šíření laserového paprsku v mnohakanálovém modulátoru 106. Ke každému segmentu 1...N ultrazvukového měniče 107 je přiřazen vlastní regulační stupeň, regulovatelný nezávisle na ostatních regulačních stupních zbývajících segmentů N.

Mnohakanálový modulátor 106 je tvořen monokrystalem kysličníku teluričitého — TeO_2 . Segmenty 1...N ultrazvukového měniče 107 jsou kolmé ke krystalografickému směru (001). V mnohakanálovém modulátoru 106 se snižuje průměr svazku 102 laserových paprsků úměrně k poměru ohniskové délky spojky 104 a rozptylky 105, kdežto průběh Gaussova svazku se zvětšuje. Tím je v každém segmentu 1...N ultrazvukového měniče 107 průměr svazku 102 laserových paprsků téměř stejný. Neodchýlené svazky 108 a odchýlené svazky 109 laserových paprsků vystupující z mnohakanálového modulátoru 106 procházejí optikou, tvořenou čočkou 111 s rozptylkou 110, rozšiřující svazek 102 laserových paprsků a odrážejí se od kmitajícího zrcátka 112 a jsou dále zobrazovány na kopírovacím válci 113 elektrostatického záznamového systému. Kopírovací válec 113 rotuje konstantní úhlovou rychlostí a je potažen fotografickou vrstvou.

Velikost mřížkových bodů na kopírovacím válci 113 je závislá na průměru svazku 102 laserových paprsků měřeného u čočky 111, na optické vzdálenosti mezi čočkou 111 a kopírovacím válcem 113 a na vlnové délce světla. Čočky 104, 105 a 110 jsou běžné, komerční kvality; čočka 111 je běžnou optikou fotografických aparátů o světelnosti maximálně 2,8. Vertikální velikost znaků lze měnit pohybem čočky 111 ve směru dráhy světla. Čočka 111 je umístěna před kmitajícím zrcátkem 112, a proto se délka řádků nemění. Neodchýlený svazek 108 laserových paprsků je překrýván kromě jediné, krajní úhlové polohy podél celé snímací dráhy hranou nože 114 a nedopadá proto na kopírovací válec 113. Kmitající zrcátko 112 kmitá kolem osy s amplitudou od 10 do 30°. Odchýlené svazky se vlivem těchto kmitů pohybují ve směru povrchové přímky 116 kopírovacího válce 113. Je-li modulace intenzity odchýleného svazku 109 synchronní s pohybem kmitajícího zrcátka 112, vzniká podél povrchové přímky 116 kopírovacího válce 113 řádek znaků. Probíhá-li modulace intenzity odchýleného svazku 109 laserových paprsků syn-

chronně s kmity kmitajícího zrcátka **112**, vzniká řádek znaků podél povrchové přímky **116** kopírovacího válce **113**. Tento řádek lze zachytit na obrazovku, čímž se vytváří také alfanumerické čtecí zobrazení. Časová závislost úhlové polohy kmitajícího zrcátka **112** je buď pilovitá nebo také sinusová. V posléze uvedeném případě lze pro tvorbu znaků použít pouze kvazilineární úsek sinusového kmitu blízko průchodu nulou. Detektor světla **117** o malé apertuře umístěný vedle svislé strany hrany nože **114**, detekuje neodchýlený, jen kmitajícím zrcátkem **112** periodicky odchylovaný svazek **108** laserových paprsků, přičemž kmitající zrcátko **112** dodává impulsy pro synchronizaci mnohakanálového modulátoru **106** intenzit s několika segmenty $1...N$ ultrazvukového měniče **107** jen v okamžicích krajní úhlové polohy.

Místo kmitajícího zrcátka **112** lze použít i rotujícího polygonového zrcátka anebo akustooptického deflektoru. V těchto případech je nutné umístit jak před, tak i za deflektor další svazkovací optické doplňující prvky. Místo kopírovacího válce **113** lze použít i jiné látky citlivé na světlo, například mikrofilmu.

Funkce mnohakanálového modulátoru **106** intenzit s ultrazvukovým měničem **107** se zvýšenou kvalitou znaků je znázorněna na obr. 2. Svazek **102** laserového paprsku dopadá v krystalografickém směru $[001]$ na monokrystal kysličníku teluričitého TeO_2 .

Na ploše monokrystalu kolmé ke krystalografickému směru umístěný ultrazvukový měnič **107** má zkreslující účinek. Na každý segment $1...N$ ultrazvukového měniče **107** je napojen jeden složený signál, vzniklý sečtením n signálů vysokofrekvenčních oscilátorů **119**. Signály vysokofrekvenčních oscilátorů **119** jsou vedeny hradlovým obvodem **120** a dynamickým regulátorem úrovně **121** k sčítacím obvodům **122** a dále přes zesilovač výkonu **123** do segmentů $1...N$ ultrazvukového měniče **107**. Frekvence vysokofrekvenčních oscilátorů **119** je v provozním kmitočtovém rozsahu stejnoměrně rozdělena, například u He-Ne laseru o vlnové délce $6328 \text{ \AA}$, je pásma 20 až 60 MHz.

Nad jednotlivými segmenty $1...N$ ultrazvukového měniče **107** vznikají v krystalu kysličníku teluričitého TeO_2 superponované fázové mřížky v počtu n . Svazek **102** laserových paprsků, dopadající pod Braggovým úhlem, je na fázových mřížkách ohýbán o úhel odpovídající jednotlivým kmitočtům a takto vzniklé odchýlené svazky **109** laserových paprsků vystupují z mnohakanálového modulátoru **106**. Neodchýlený svazek **108** laserových paprsků se v mnohakanálovém modulátoru **106** šíří v rovině určené směrem orientovaného monokrystalu, přičemž směr šíření svírá s krystalografickým směrem $[001]$ Braggův úhel. Intenzi-

tu každého jednotlivého odchýleného svazku **109** laserových paprsků lze pomocí signálů přiváděných na regulační vstupy **124** na sobě nezávisle modulovat. Podle prakticky vyrobitelných krystalů a akusticko-optických výpočtů může hodnota N dosáhnout i 20. Maximální hodnota je omezována ekonomickými úvahami. Hodnoty $n = 3$ až 5 lze ještě označit jako ekonomické, přičemž lze dosáhnout maximálního počtu kanálů $Nn = 60$ až 100. Je-li použito 20 až 30 kanálů, blíží se kvalita znaků kvalitě tisku.

Při regulaci generátoru znaků znázorněné na obr. 3 jsou hradlové stupně **120** a dále dynamické regulátory úrovně **121**, sčítací obvody **122** a zesilovače výkonu **123** zahrnuté ve vysokofrekvenční jednotce **125** spojené s regulovatelným zesílením.

Hradlové signály **124** znázorněné na obr. 4 jsou pro regulační vstupy vysokofrekvenční jednotky **125** dodávány digitálním generátorem znaků **128**. Tyto signály regulují mnohakanálový modulátor **106** a tím vznikají odkloněné svazky **109** laserových paprsků tvořící sloupce bodové matice.

Synchronizace mnohakanálového moduluje a kmitajícího zrcátka **112** lze dosáhnout dvojím způsobem. U prvního způsobu začíná výběr znaků digitálního generátoru znaků **128** pod vlivem synchronního signálu, dodávaného detektorem světla **117**. U druhého způsobu je dáván impuls startu z digitálního generátoru znaků **128** na elektroniku pohonu **127** kmitajícího zrcátka **112** a k odklonění kmitajícího zrcátka **112** pomocí cívky **126** dochází pak zároveň s výběrem znaků.

Na obr. 4 znázorněný signál **130** je regulační signál pro elektroniku pohonu kmitajícího zrcátka **112**. Časová funkce **131** udává úhlovou polohu kmitajícího zrcátka **112** v daném okamžiku. Sled hradlových signálů **124** je příkladem pro případ: $n = 1$, $N = 7$ (viz obr. 2).

Kanál přenosu dat **132** na obr. 3 je spojen s počítačem, popřípadě se zařízením pro zpracování dat, pomocí odpovídající spojovací jednotky různých provozních uspořádání, tedy podle použití řádkové tiskárny, mikrofilmu, zapisovače křivek a podobně.

Při použití mikrofilmu — v uspořádání dle obr. 1 — se vkládá bezprostředně za kmitající zrcátko **112** další systém čoček, skládající se z několika částí, který zmenšuje délku řádku a zároveň úměrně s tím i velikost bodů mřížky v závislosti na použitém mikrofilmu, na hodnoty od 0,5 až 5 cm.

Ohnisková plocha tohoto složeného systému čoček je výhodně rovinná plocha; podle vedení filmu lze však použít i tvaru kulovitěho povrchu.

Při použití zapisovače křivek je používán jen jeden kanál mnohakanálového modulátoru **106** a grafická informace je za-

znamenána v řádcích mřížky. Regulaci lze provádět také pomocí počítače, televizní

kamery nebo jiným generátorem dat nebo znaků.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení k laserovému čtení dat a znaků se zdrojem laserového světla pro vysílání svazku laserových paprsků s mnohakanálovým modulátorem, uspořádaným v dráze paprsků, opatřeným ultrazvukovým měničem a odchyľujícím dopadající svazek laserových paprsků podle signálů dat a znaků přiváděných regulátorem v jednom směru, přičemž signály dat a znaků určují polohu v prvním směru a/nebo intenzitu paprsků vystupujících z mnohakanálového modulátoru, s rozptylovačem svazku paprsků uspořádaným podél dráhy svazku laserových paprsků vystupujících z mnohakanálového modulátoru, s odchyľovačem paprsků, jehož odchyľení v druhém směru je odlišné od prvního odchyľujícího směru a je synchronizováno s regulátorem a s reprodukcčním přístrojem přijímajícím paprsky odchyľené v obou směrech, přičemž regulátor ultrazvukového měniče obsahuje regulační stupeň opatřený nejméně jedním vícefrekvenčním oscilátorem, jehož výstup je napojen na hradlový stupeň, s výhodou přes sčítací obvody na ultrazvukový měnič a regulační vstup hradlového stupně je regulován signály dat, popřípadě znaků odpovídajících regulačním signálům, vyznačující se tím, že ultrazvukový měnič (107) obsahuje samostatně regulovatelné segmenty (1...N) ultrazvukového měniče (107), uspořádané na mnohakanálovém modulátoru (106) a ležící za sebou podél směru šíře-

ní svazku (102) laserových paprsků na mnohakanálovém modulátoru (106), přičemž ke každému segmentu (1...N) ultrazvukového měniče (107) je přiřazen vlastní regulační stupeň regulovatelný nezávisle na ostatních regulačních stupních zbývajících segmentů (N).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že mnohakanálový modulátor (106) je tvořen monokrystalem kysličníku teluričitého (TeO_2), segmenty (1...N) ultrazvukového měniče (107) jsou kolmé ke krystalografickému směru (001), přičemž se neodchyľený svazek (108) laserových paprsků v mnohakanálovém modulátoru šíří v rovině určené směrem mnohanásobného modulátoru (106) a směr šíření svírá s krystalografickým směrem (001) Braggův úhel.

3. Zařízení podle bodů 1, 2, vyznačující se tím, že každý regulační stupeň obsahuje vícefrekvenční oscilátory (119) a hradlové stupně (120), přičemž výstupy hradlových stupňů (120) jsou napojeny přes sčítací obvody (122) na odpovídající segment (1...N) ultrazvukového měniče (107), přiřazený regulačnímu stupni.

4. Zařízení podle bodů 1, 2, 3, vyznačující se tím, že na signálové dráze mezi segmenty (1...N) ultrazvukového měniče (107) a vícefrekvenčními oscilátory (119) je zapojen regulátor úrovně (121) pro dosažení konstantní světelné intenzity znaků modulovaných svazků laserových paprsků.

3 listy výkresů





