

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

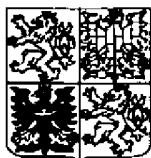
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

4003-98

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **27. 05. 97**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **04.06.96**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **96/659139**

(33) Země priority: **US**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **11. 08. 99**
(Věstník č. 8/99)

(86) PCT číslo: **PCT/US97/08906**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 97/46982**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

G 07 D 7/00

(71) Přihlašovatel:

GLOBAL PAYMENT TECHNOLOGIES, INC.,
Hauppauge, NY, US;

(72) Původce:

Walsh Michael, East Patchogue, NY, US;
Blaszczec Miroslaw, Lindenhurst, NY, US;
Mazowiesky Thomas W., Medford, NY, US;

(74) Zástupce:

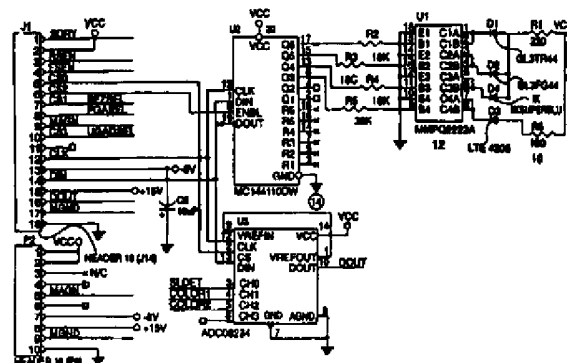
Herman Václav Ing., Hlavní 43, Průhonice,
25243;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Zařízení na ověřování platnosti bankovky

(57) Anotace:

Detektor bankovek má čtyři LEDky snímající červený, zelený, modrý a infračervený odraz a propustnost bankovky. Signály ze zesilovačů se pro analýzu dopravují k mikropočítači a/nebo mikroprocesoru.



29.01.99

- 1 -

Zařízení na ověřování platnosti bankovky

Oblast techniky

Stávající vynález se obecně týká zařízení na ověřování platnosti bankovky a zejména zařízení na ověřování platnosti bankovky navrženého pro rozlišení originálních dokumentů a padělaných dokumentů.

Dosavadní stav techniky

Ověřování platnosti oběživa se nejobecněji používá v souvislosti s produktem nebo službou. Se stále rostoucím zvyšováním požadavků na zprostředkovatele větších obchodů a na zvýšené finanční transakce se požadují inovační postupy, aby se zajistil růst. Příjemci bankovek odpověděli na volání subjektů trhu zajištěním možnosti usnadnit transakce při vysokých nákladech mechanicky. Zařízení na ověřování platnosti bankovky jsou nejpopulárnější u prodeje nápojů, prodeje jídel, prodeji výrobků, her o peníze a sázkových obchodů. Populární jsou měnicí stroje, to jest oběživa na mince usnadňující prodej nápojů, telefon a mnoho dalších transakcí. Navíc se zařízení na ověřování platnosti bankovky nebo oběživa také používají pro prokázání pravosti takových dalších finančních listin, jako cenných papírů, dluhopisů a obligací. Termín "bankovky" nebo "poukázky", jak je používán zde, bude tedy zahrnovat všechny takové aplikace.

Většina bankovek nebo poukázek je před tím, než se mají stáhnout z užívání, zcela poškozena a potrhána. Před stažením z užívání jsou tyto bankovky legální platidlo a očekává se, že budou používány při transakcích. Známa zařízení na ověřování platnosti bankovek mají těžkou dobu ověřování platnosti vandalsky poškozených a opotřebovaných bankovek. Přijetí takových legitimních bankovek je vždy méně než sto procent u zařízení na ověřování platnosti oběživa. Eliminace padělku je velmi náročný požadavek. Jednoduše

29.01.99

- 2 -

řečeno, všechny nepravé bankovky dodané zařízení na ověřování platnosti bankovek musejí být automaticky odmítnuty bez ohledu na původ. Očekává se, že dokonce padělané dokumenty, které ještě nebyly vyvinuty, budou zjištěny a odmítnuty, pokud se objeví.

Většina zařízení na ověřování platnosti bankovky je navržena s cílem obecné aplikace na trzích a průmysl dovolil redukované provedení v jedné nebo více snímacích oblastí ve prospěch ekonomičtějšího příchodu jedné velikosti, která se hodí pro všechno. Bohužel je většina aplikací u konečných uživatelů velmi odlišná a jedna velikost se pro všechno nehodí. Ve skutečnosti nejsou ztráty produktů prodejního automatu nápojů nebo hracího stroje ani jen porovnatelné se ztrátami u strojů na výměnu mincí, poštovních systémů nebo ATM aplikací. Nicméně často jsou kritériem pro použití náklady na systém. Výrobci zařízení na ověřování platnosti bankovek soutěží v aplikacích, kde jejich stroje slouží nejvhodněji obchodníkům. Často se dopouští, aby vstoupily nevykonné stroje na trh, kde neexistuje žádný dobrý prostředek pro provedení zkoušky kvality, a výrobci kvalitně fungujících strojů jsou obvykle přinuceni zajistit extra služby nebo snížení ceny, aby udrželi tržbu.

Ověřování platnosti bankovky bylo zdaleka nejpopulárnější v USA. Tyto ověřovací systémy byly jednoduché, avšak přesto účinné. Hlavní vada byla u technologie uskutečňující proces ověřování platnosti. Každý kašdický výrobce padne za kořist příležitostnému padělateli. Protože zařízení na ověřování platnosti bankovky narostlo na mnoho typů aplikací, stala se poptávka po lepších systémech stále důležitější. Původní systémy se spoléhoaly na magnetickou informaci tkvící v pravé US měně i v mnoha cizích zemích. Avšak tato technologie tvoří nanejvýš vhodný terč pro moderní kopírovací stroje. Většina úřadů a agentur ve Spojených státech má černobílé kopírovací stroje a skoro

všichni mají k nějakému přístupu. Optické systémy začaly být využívány se záměrem zlepšení spolehlivosti. Tyto systémy obecně pracují na některém typu techniky analýzy obrazu. Ty jsou náchylné k tomu, že je jejich činnost špatná s opotřebovanými a poškozenými bankovkami a také s naprosto novými bankovkami. Ve snaze získat nejlepší možné provedení ověření využívá většina zařízení na ověřování platnosti bankovek jak optické, tak i magnetické systémy.

U systémů, kde se využívá magnetismu, není neobvyklé mít bankovku označenou nejuzším proužkem, která tento systém překoná. U optických systémů se obraz bankovky reprodukuje moderními technikami kopírování snadno. Obraz se často ve specifických oblastech zkvalitní, aby se zařízení na ověřování platnosti bankovky určitým způsobem ošidilo.

Bankovky na celém světě sdílejí alespoň v jedné věci něco společné: žádná není imunní proti padělání. Příležitostné padělání faxem je na vzestupu spolu s rostoucí dostupností technologie. Na vzestupu je také poptávka po systémech oběživa.

Zdaleka největší postup vpřed u zařízení na ověřování platnosti bankovek znamenala realizace optických systémů. Optická zařízení byla používána přenosová resp. propustná a reflexní resp. odrazová. Optické systémy jsou velmi dobré při analyzování oběživa, protože všechny bankovky jsou navrženy tak, aby je lidé rozeznali zrakem. Mnoho znaků, jako jsou vodotisky, ochranná vlákna a barvená vlákna vložená jako odstrašující prostředek padělání, je zjistitelných v první řadě zrakem. Proto je rozumné chápat to, proč lidé spatřují velké vyhlídky v systémech elektronického vidění. Lidský model odhalování padělku nelze bohužel do systémů ověřování platnosti bankovky vestavět elektronicky, protože by tomu bránily náklady. Jeden společný upotřebený postup je měřit signálové odezvy odražené nebo propouštěné potištěnými a nepotištěnými

oblastmi na povrchu bankovky za využití společných světelných zdrojů a porovnávání výsledku s obrazem uloženým v paměti zařízení na ověřování platnosti oběživa. Na hlavní obtíže se při odmítání přijetí padělků naráží při správném zjišťování velmi nové bankovky a znehodnoceného obrazu, který je následkem opotřebení bankovky smíchaného s chybným rejstříkováním při tisku.

Při provádění spektrální analýzy je možné charakterizovat odrazové, průchodové a absorpční vlastnosti tkvící v pravých bankovkách. Se světlem o vlnových délkách úzce soustředěných mezi ultrafialovým a infračerveným. Když se použije při odborně provedené analýze dalších chemických studií, je možné stanovit chemické složení bankovek a výsledky uložit v databázi pro pozdější porovnání. Ve skutečnosti by bylo užívání přísně řízeného "chemického znaku" bankovek právě to nejvhodnější pro zjišťování podvodů a padělků. Doplnit však spektrální analyzátor do systému ověřování platnosti bankovek by bylo limitující jak pokud jde o náklady, tak i o čas potřebný pro provedení rozkladu úplného světelného spektra každého bodu po délce bankovky.

Přikročení k spektrální analýze není nezbytně systém typu jemného rozkladu opírající se o tištěný obraz bankovky. Je to systém, který se spoléhá na "signaturní pásy" pravých bankovek, protože jsou vytvářené absorbancí, odrazivostí a propustností specifických vlnových délek světla. Používá se jediný detektor s několika elektroluminiscenčními diodami (LED) modifikovanými (filtrovanými) takovým způsobem, že je každou LED emitována pouze specifická vlnová délka světla ($\pm$) tolerance (řekněme 5 manometrů). Společný detektor měří účinek odrazivosti nebo absorpce, propustnosti bankovky vůči každé LED individuálně i v kombinaci. Tento systém, jak je popsán a vytváří takto signaturu bankovky jako odpovědi na různé omezené vlnové délky světla působícího na jednotlivou oblast bankovky, jak je měřený jediným

detektorem, by zajišťoval největší užitek, pokud by se užíval jako sestava takových subsystémů, což by napomohlo maximální spolehlivosti a odolnosti vůči zničení pravých bankovek.

Techniky ověřování platnosti byly důsledně paralyzovány schopností jedinců udělat repliky znaků obsažených v bankovkách s dosaženými přesnými kopiemi. Příležitostný padělatel má k dispozici rozmanitost nástrojů, které jsou dostačující pro vytváření dobrých přesných kopií pro paralyzování dokonce toho nejlepšího zařízení na ověřování platnosti oběživa. Černobílé kopírovací stroje, barevné kopírky, faxovací stroje, inkoustové tryskové kopírky, počítače i snímací zařízení (scannery), to jsou všechno nástroje, které se mohou použít pro překonání obyčejného zařízení na ověřování platnosti bankovky. Některé z těchto způsobů jsou velmi detailní a komplikované, nicméně žádný nevyužívá přesné chemické složení spočívající ve zbarvení otisku rytiny a barvách užívaných při tisku bankovek.

Technologie běžného zařízení na ověřování platnosti bankovky typicky využívá pro zjišťování charakteristik optického odrazu a nebo absorpce bankovek jeden nebo více optických snímačů. Mnoho systémů zahrnuje zářiče a detektory, které pracují se dvěma nebo více vlnovými délkami. Tyto jednotky obvykle zabírají několik bodů v oddělených drahách nebo kanálech podle podélné osy bankovky. Určení, pokud jde o typ a pravost bankovky, se může provést porovnáním namátkově vybraných výsledků s předem uloženými výsledky z pravých bankovek.

Páry zářič/detektor typicky zahrnují alespoň jednu sadu infračervených citlivých jednotek. Toto poskytuje údaje, které se mají dostat, skoro pro všechny měny bez ohledu na viditelnou barvu bankovky. Avšak nedostatkem tohoto způsobu je to, že dvoubarevná kopie (černá a bílá), nebo kopie provedená na barevném papíře může být vymyšlená tak, že bude

produkovat údaj, který imituje pravou bankovku, což způsobuje, že je padělaná bankovka přijatá jako pravá. Protože se zlepšila technologie barevného kopírování, umožnilo to také vytvářet barevné kopie ve viditelném spektru téměř identické s pravými bankovkami.

Mnoho zemí stále mění své oběživo, aby omezily padělání bankovek, zmenšily výrobní náklady, zlepšily délku životnosti atd. Většina zemí rovněž používá různou šířku bankovek. Těmto rozdílným šířkám jsou samostatné ověřovací jednotky platnosti obtížně přizpůsobitelné, protože údajový kanál pro užší bankovky se bude měnit v závislosti na umístění vloženého listu v jednotce. To obvykle vyžaduje, aby se vyvinuly různé databáze pro jednu nominální hodnotu. Během procesu ověřování platnosti je nezbytné bedlivě prozkoumat každou z těchto databází, jednu za druhou, a pak rozhodnout, zda je možné porovnání. To může vést k procesu, který trvá několik sekund a tak trápí nebo obtěžuje uživatele.

Protože většina měn ve světě využívá různé barevné kombinace na různých nominálních hodnotách, bylo by s to udělat výběr, kterou databázi použít pro porovnávání s bankovkou, jedno zařízení na ověřování platnosti, které by umělo zjistit tyto barvy. To by značně snížilo čas zpracování, protože by důkladné prozkoumání potřebovala pouze jedna sada databází. Dvoubarevné kopie by se mohly vyřadit, protože by ve shromážděných datech nebyla žádná barva. Rovněž by se mohly vyřadit kopie vytištěné na barevném papíru, protože by pronikavé barevné kombinace na pravé měně chyběly. Porovnáním údaje o barvě s infračerveným údajem by se tak mohlo přijetí barevných kopií do značné míry snížit.

Typické systémy pro zjišťování barvy používají tři snímače pro červenou, zelenou a modrou část viditelného spektra a bílé světlo pro osvětlení předmětu. Zdroje bílého

světla, které produkují rovnoměrné spektrum světla, jsou obvykle nákladné, rozměrné nebo vyžadují neobvyklý zdroj energie. Každý snímač má filtr, aby dovolil projít pouze specifické části spektra. Kombinováním informace od těchto tří snímačů a aplikováním matematických rovnic na tyto údaje se pak může určit barva předmětu.

Co však všem stávajícím zařízením na ověřování platnosti bankovek chybí a co je žádoucí, aby měla, je schopnost rychle a přesně určit pravost bankovky, přičemž by se měly náklady a velikost zařízení na ověřování udržet na minimu. Tato dlouho trvající avšak až dosud nesplněná potřeba kompaktního a relativně nenákladného zařízení na ověřování platnosti bankovky, které by umělo rychle a přesně rozlišovat mezi pravými a padělanými bankovkami, je nyní splněna dále popsaným vynálezem.

Podstata vynálezu

Podle stávajícího vynálezu je zařízení na ověřování platnosti bankovek složené z detektoru pro detekování světla z diod emitujících světlo (LED) odraženého od povrchu a propuštěného skrze zvolenou bankovku pro určení její pravosti. Systém zahrnuje čtyři emitory, detektor a programovatelný výsledkový zesilovač.

Vyčerpávající podrobnosti stávajícího vynálezu jsou podané v následujícím popisu a v přiložených výkresech.

Přehled obrázků na výkresech

Pro dokonalejší pochopení podstaty vynálezu budou učiněny odkazy na následující podrobný popis provedený v souvislosti s připojenými výkresy, na kterých ukazuje:

obr. 1 - schematicky stávající vynález a

obr. 2 - schematicky funkci snímacích jednotek.

Stejně vztahové značky odkazují na stejné části důsledně ve všech pohledech výkresů.

Příklady provedení vynálezu

Předmětem tohoto vynálezu je způsob jednoduchého, přesného a nenákladného určování barvy bankovky. Tento způsob využívá PIN diodový detektor, jehož spektrální charakteristiky jsou podobné lidskému oku.

Protože typické zařízení na ověřování platnosti bankovky potřebuje být malé a nenákladné, nepředstavují četné snímače a zdroje bílého světla výhodný plán konstrukce. Stávající provedení vynálezu využívá pro osvětlení bankovky různé viditelně barevné diody emitující světlo (LED) a infračervený detektor s citlivostí ve viditelném spektru. V tomto systému jsou obsažené čtyři diody emitující světlo (LED), a totiž červená, zelená, modrá a infračervená, které jsou uspořádané tím způsobem, že svítí na tentýž stálý bod. Detektor je namontovaný tak, že sbírá odražené nebo propuštěné světlo od těchto diod emitujících světlo.

U stávajícího vynálezu je fotodioda 10 sestávající z několika diod emitujících světlo (LED) uspořádaná tak, aby selektivně snímala emisi světla od testované bankovky, když ta prochází ověřovací sekci zařízení na ověřování platnosti bankovky. Signál, to jest proud vytvářený fotodiodou 10 od zvolené diody emitující světlo (LED), se přivádí k zesilovací sekci označené obecně vztahovou značkou 12, jejíž funkce včetně řazení výstupu z této sekce 12 je řízené řídicím stupněm 14 počítače (CPU) pro analýzu, zobrazení a určení platnosti bankovky. Bankovka je v závislosti na získaných výsledcích buď přijatá nebo odmítnutá.

Jak je vidět na obrázku 2, přivádí se proud od fotodiody získaný přes diodu emitující světlo charakteristicky k zesilovači 20 prvního kroku, kde se přeměňuje na napětí. Proud vstupního signálu se filtruje v prvním stupni kondenzátorem 22, aby se zmenšil šum z vnějších zdrojů. Zesilovač 20 je napětového typu s nízkou odchylkou pro redukci jakékoli chyby způsobené vysokým zesílením obvodu.

29.01.99

- 9 -

Výstup z prvního stupně je vstupem do zpětnovazebního vývodu násobícího číslicově analogového (D/A) převodníku 24. D/A ve spojení s druhým zesilovačem 26 tvoří programovatelný zesilovací stupeň, to jest zesilovač, jehož zesílení se může modifikovat mikroprocesorem 28. Výstup druhého zesilovače 26 na terminálu 30 tak může být uváděn do rovnováhy se světlem nebo vlnovou délkou vybrané barvy, protože se každá vlnová délka světla může definovat různým nastavením zesílení, aby se vyvážil finální výstup. Konečný zesilovací stupeň 32 působí jako invertor a nízkopropustný filtr (mezní hodnota mezi 1 Khz a výše) pro snížení šumu od vnějších zdrojů a zabránění protivzorkování signálu na A/D převodníku. Výstup z konečného nebo třetího zesilovače 32 je vedený přes výstupní svorku 34 k řídicí centrální zpracovací jednotce 16.

Aby se představil nějaký příklad, je osvětlená LED 18, je nastaveno zesílení zesilovače 20 a vzorek se bere na výstupu prvního stupně u A/D převodníku 24. Výstup z tohoto A/D převodníku se přivede k programovatelné regulaci zesílení, což je zesilovač 26 a procesor 28, který se pak rozdělí do sledu červená, zelená, modrá a infračervená. Tento výstup se pak ukládá v paměti centrální zpracovací jednotky CPU pro zpracování, zobrazení a řízení přístroje na ověřování platnosti.

Uspořádání ukázané na obrázku 1 využívá čtyři samostatné zesilovací kanály R,G,B pro každou barvu LED, t.j. pro červené, zelené respektive modré a IR pro infračervené světlo. Toto jsou předběžně nastavené neprogramovatelné kmitočtové zesilovače pro každou příslušnou barvu. To také vyžaduje přidružené zesilovací a filtrační obvody, i když je jejich činnost v podstatě taková, jak je popsána vzhledem k obrázku 2, a předpokládá oddělené zesilovací kanály pro každou barvu LED. Ačkoliv zahrnuje více částí, mohlo by se zesílení každého stupně nastavit individuálně v továrně.

Toto eliminuje potřebu seřizování v terénu vysoce kvalifikovanými technikami. Čas od času by tato jednotka mohla vyžadovat údržbu, ačkoliv toto není žádný podstatný problém.

Proto je výhodné uspořádání ukázané na obrázku 2, kde je výstup barvy řízený a vyrovnávaný mikroprocesorem 28 přes samostatný obvod zesilovače/zesílení. Toto uspořádání odstraňuje samostatný zesilovač pro každou barvu, což snižuje počet potřebných částí a zlepšuje linearitu systému.

Jak bylo uvedeno dříve, dovoluje stávající vynález buď použití odraženého nebo propuštěného světla, které se má detekovat. Jeden důvod pro použití propuštěného světla je pomáhat při kompenzaci změny jasnosti diod emitujících světlo (LED) způsobené změnami teploty. Zařízení na ověřování platnosti se používají pro aplikace ve veřejném prodeji v různých prostředích od Sahary až po Grónsko. Neznámé nejsou teplotní extrémy od -25°C do $+50^{\circ}\text{C}$. Každý světelný výstup LED pro daný proud je proporcionální k teplotě, takže když teplota roste, výstup světla ubývá a naopak. Navíc diody emitující světlo vyrobené v různých procesech reagují na teplotu odlišně a v různých mírách. Stačí pouze říci, že červená, zelená a modrá zařízení reagují se změnou teploty každé velmi odlišně. Protože předložený vynález vyžaduje, aby odezva na bílé světlo zůstávala dost konstantní, nebude stroj přizpůsobený pro práci v září v New Yorku sloužit na Sahaře nebo v Grónsku.

Aby se vyrovnala změna teploty, je programovatelný zesilovací stupeň vybavený obrazovým seřizovacím snímačem pro stálé sledování jasnosti LED a nastavení zesílení pro každý barvonosný kanál světla. Když je provedeno nastavení obrazu, provede se relativní čtení propuštěného světla pro každý takový kanál bez papíru nebo bankovky mezi diodami emitujícími světlo (LED) a snímačem. Tato čtení se uloží do paměti.

Když zařízení na ověřování platnosti čeká na bankovku,

29.01.99

- 11 -

která se tam má vložit, sleduje mikroprocesor diody emitující světlo (LED) a upravuje zesílení, aby je udržel shodná s uloženými čteními. Toto udržuje vyrovnanost při očekávaných změnách teploty. Pro nastavení jednotky se vkládá speciální karta. Tato karta má na sobě bílou, černou, červenou, zelenou a modrou oblast. Když každá odlišná plocha prochází pod snímačem, měří se relativní šířky odezev. Aby se dosáhlo řádné vyváženosti, seřizuje se pak algoritmus v mikroprocesoru nastavení D/A každé LED.

Je třeba poznamenat, že všechno z výše uvedeného popisu i připojených výkresů vynálezu je nutno považovat pouze za ilustrativní a nemá se chápat v omezujícím smyslu.

Je třeba také chápat, že následující patentové nároky jsou určeny k tomu, aby pokryly všechna generická i speciální provedení a znaky vynálezu, který je zde popsán.

29.01.99

- 12 -

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Zařízení na ověřování platnosti bankovky, v y z n a -
č u j í c í s e t í m, že má prostředek pro určení
platnosti bankovky a pro přijetí i odmítnutí bankovky,
systém pro stanovení správnosti barvy uvedené bankovky,
který zahrnuje přijímač světelného záření pro snímání vstupu
červeného, zeleného, modrého respektive infračerveného
světla od uvedené bankovky, A/D prostředek pro přeměnu
výstupu uvedené přijímače světelného záření na digitální
signál, prostředek pro volitelné omezení výstupního zesílení
z uvedené A/D prostředku pro získání výstupního signálu
udávajícího jednu zvolenou barvu z uvedených barev, a
prostředek pro poskytnutí zmíněného výstupního signálu
prostředku pro určení platnosti bankovky.

Zařízení
2. ~~Systém~~ podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e
t í m, že zahrnuje prostředek vložený mezi uvedeným
přijímačem světelného záření a zmíněným A/D převodovým
prostředkem pro zesílení a filtrování analogového signálu.

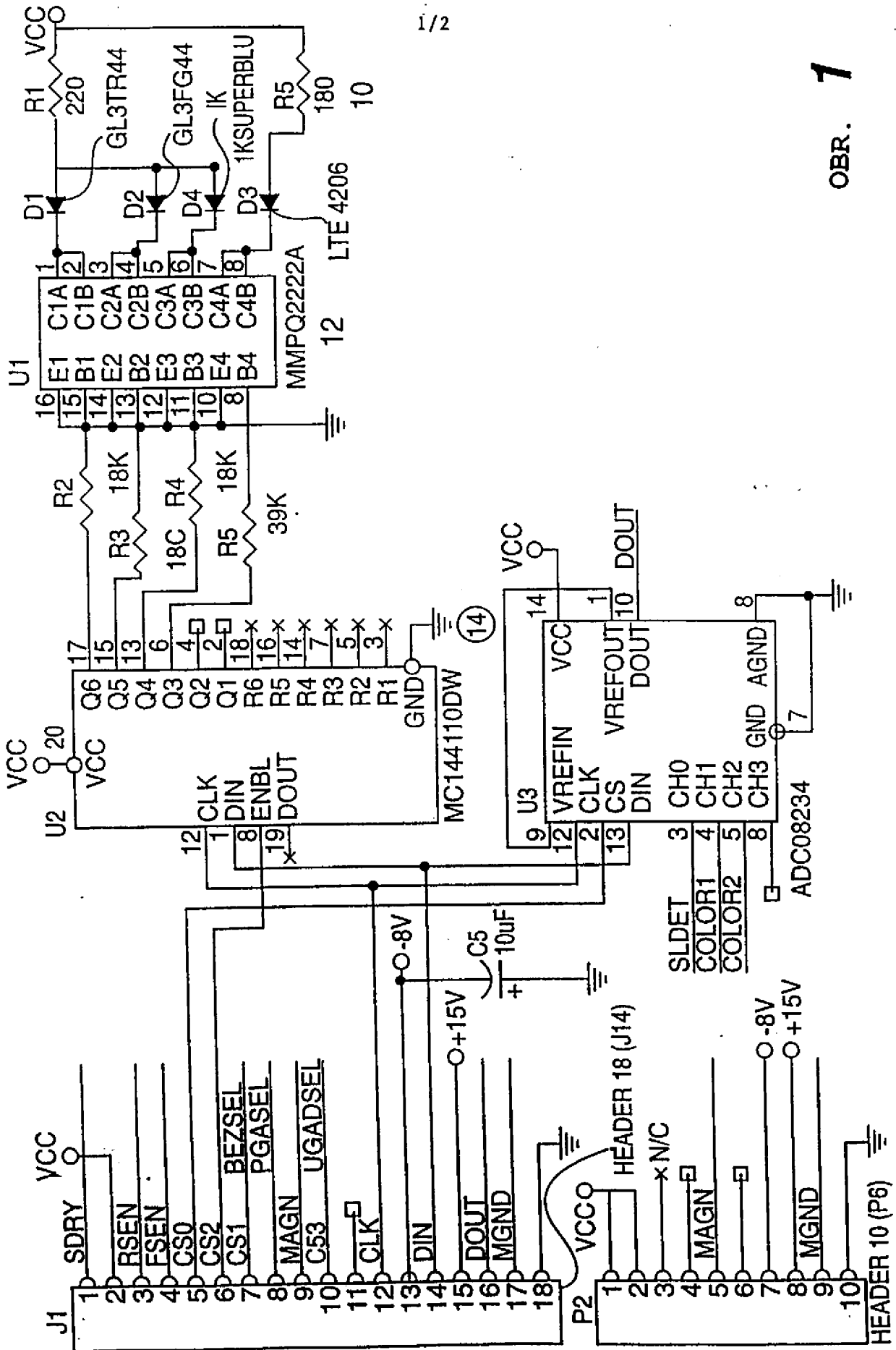
Zařízení
3. ~~Systém~~ podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e
t í m, že v něm uvedený omezovací prostředek zahrnuje
zesilovač a mikroprocesorovou jednotku pro programovatelné
řízení zesílení zesilovače pro poskytnutí zvolených
kmotočtových hladin výstupu.

Zařízení
4. ~~Systém~~ podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e
t í m, že u něho zahrnuje uvedený prostředek pro přijímání
světelného záření řadu fotodiód detekujících světlo, z nichž
každá je předem určená pro příslušnou jednu z uvedených
barev.

29.01.99

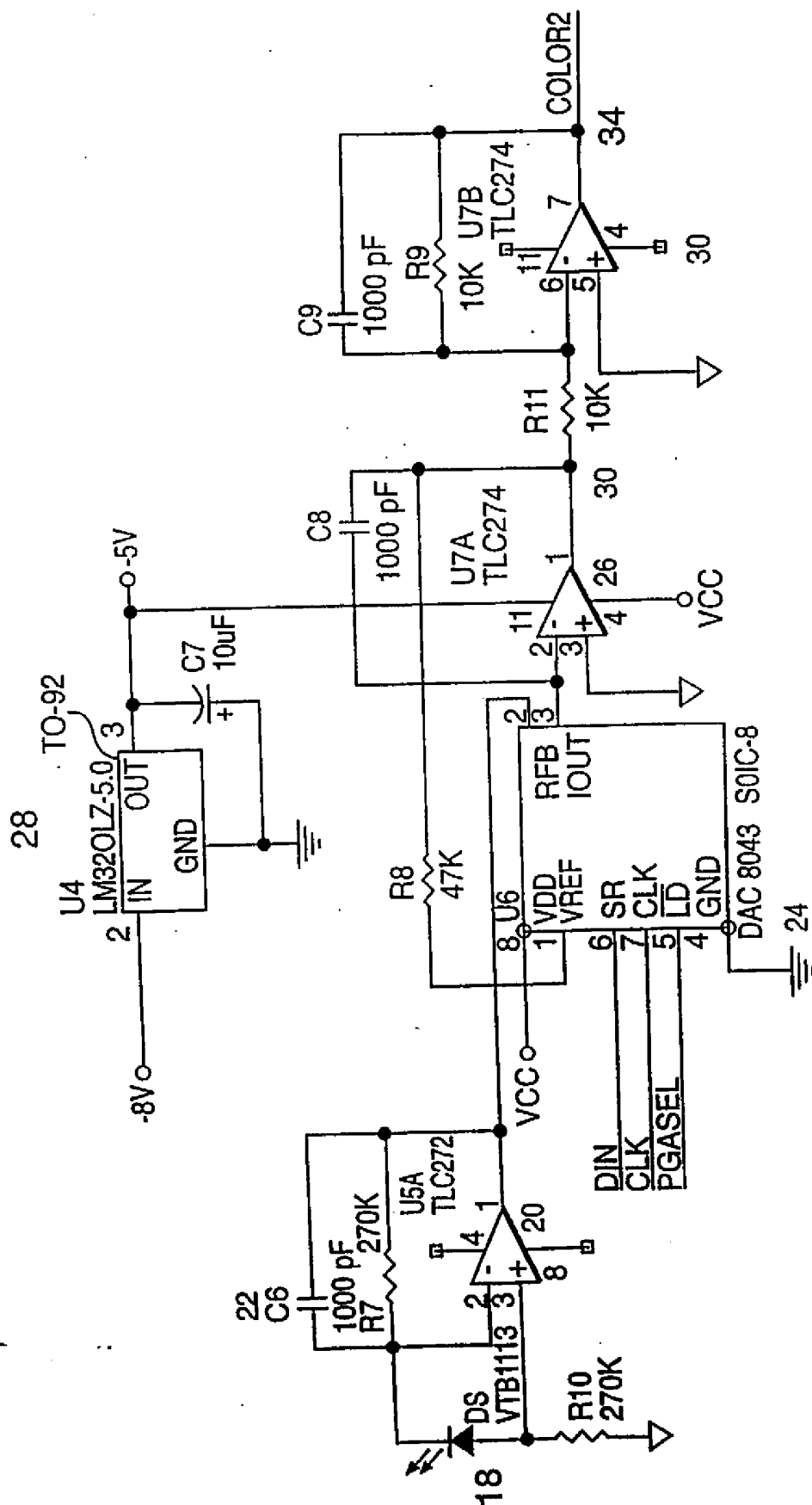
1/2

OBR. 1



200100

2/2



OBR. 2