

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

30 627

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

G02B 5/18 (2006.01)
G02B 5/32 (2006.01)
G02B 27/44 (2006.01)
G02F 1/29 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2017-33466**
(22) Přihlášeno: **03.03.2017**
(47) Zapsáno: **02.05.2017**

(73) Majitel:
Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., Brno,
CZ

(72) Původce:
Ing. Miroslav Horáček, Ph.D., Brno, CZ
Ing. Milan Matějka, Ph.D., Brno, CZ
Ing. Stanislav Krátký, Skalice nad Svitavou, CZ
Ing. Petr Meluzín, Boskovice, CZ
doc. Ing. Vladimír Kolařík, Ph.D., Brno, CZ

(74) Zástupce:
KANIA SEDLÁK SMOLA patentová kancelář,
Ing. Veronika Zemanová, Mendlovo nám. 1a,
603 00 Brno

(54) Název užitného vzoru:
**Difrakční opticky variabilní obrazové
zařízení**

CZ 30627 U1

Difrakční opticky variabilní obrazové zařízení

Oblast techniky

5 Technické řešení se týká difrakčního opticky variabilního obrazového zařízení ve formě lokálně modulované planární struktury. Optická variabilita spočívá ve změně subjektivního obrazu vnímaného pozorovatelem při změně nasvícení zmíněného zařízení nebo při změně vzájemné polohy tří objektů, tedy světelného zdroje, obrazového zařízení a pozorovatele. Způsob modulace planární struktury je proveden takovým způsobem, aby na optických elementech této struktury došlo k pozorovatelnému ohybu dopadajících světelných paprsků.

Dosavadní stav techniky

10 Základní technikou pro vytváření plošných difraktivních opticky variabilních obrazových zařízení pro optické zajištění dokumentů je využití pixelové grafiky skládající se z grafických prvků uspořádaných v Kartézské souřadné soustavě, přičemž jednotlivé grafické prvky jsou vyplněny zvoleným mřížkovým motivem, který má zpravidla dva základní, v daném prvku konstantní parametry, a to periodu mřížky a azimutální otočení v rovině tohoto zařízení. Tímto způsobem je
15 možné vytvářet řadu optických efektů konkrétního obrazového zařízení. Pravoúhlá souřadná soustava je přirozenou volbou, neboť realizační zařízení jsou v podstatě většinou případů orientována jako zapisovače difrakčních motivů v obdobné pravoúhlé soustavě, v jaké se provádí grafický a optický návrh.

V poslední době se ukazuje, že výše popsané řešení realizované v pravoúhlých souřadnicích se
20 stává nevýhodným, a to vzhledem k menší robustnosti vůči pokusům o napodobení zmíněných zajišťovacích optických zařízení. Vzhledem ke stále se zvyšujícím požadavkům na zajištění dokumentů před paděláním je úkolem tohoto technického zařízení nahradit pravidelnou pravoúhlou sítí obecnějším uspořádáním znesnadňujícím možnosti padělení optického zařízení.

Podstata technického řešení

25 Výše uvedený úkol je vyřešen návrhem difrakčního opticky variabilního obrazového zařízení, které se při konstrukci neomezuje na pravoúhlou souřadnou soustavu, přičemž podle tohoto technického řešení planární opticky variabilní zařízení zahrnuje podložku opatřenou v alespoň jedné oblasti alespoň jednou základní fyzickou výplňovou množinou elementů, na kterých dochází k pozorovatelnému ohybu paprsků dopadajícího světla, přičemž zmíněné elementy jsou uspořá-
30 dány podél hladké křivky nebo podél sady hladkých křivek (jako jsou například kružnice, elipsy, spirály nebo vlnovky).

Ve výhodném provedení tohoto zařízení je podložka navíc opatřena alespoň jednou základní fyzickou grafickou množinou elementů typu odlišného od typů elementů fyzické výplňové množiny.

35 S výhodou jsou elementy alespoň jedné fyzické množiny na podložce umístěny na pozicích odpovídajících fylotaktickému uspořádání.

Difrakční opticky variabilní obrazové zařízení podle tohoto technického řešení je možné realizovat jako jednovrstvé nebo jako vícevrstvé. V jednom výhodném uspořádání je zařízení realizováno množinou elementů v jedné fyzické výplňové vrstvě vytvořené maskováním návrhové grafické vrstvy a návrhové výplňové vrstvy. Ve zvlášť výhodném uspořádání jsou do vymaskovaných oblastí fyzické výplňové vrstvy přidány doplňkové výplňové elementy odlišného typu nebo uspořádání, než jsou elementy odpovídající elementům návrhové výplňové vrstvy. V jiném výhodném uspořádání je zařízení realizováno v alespoň dvou fyzických vrstvách, přičemž alespoň jedna fyzická výplňová vrstva je tvořena množinou elementů návrhové výplňové vrstvy a alespoň
45 jedna fyzická grafická vrstva je tvořena množinou elementů návrhové grafické vrstvy.

Fyzická výplňová vrstva zmíněného zařízení podle tohoto technického řešení je s výhodou realizována jako planární modulovaná struktura, přičemž elementy této struktury modulují amplitudu a/nebo fázi paprsků dopadajícího světla.

Objasnění výkresů

Technické řešení bude dále podrobněji popsáno pomocí příkladného provedení a schematických znázornění na obr. 1. a obr. 2. Na obr. 1 nahoře je schematicky znázorněna předloha difrakčního opticky variabilního obrazového zařízení, na témže obrázku dole je znázorněn naznačený detail
 5 zmíněné předlohy v desetinásobném zvětšení. Na obr. 2a) je schematicky znázorněno příkladné provedení zařízení s jednou fyzickou výplňovou množinou elementů umístěnou na podložce. Na obr. 2b) je schematicky znázorněno příkladné provedení zařízení s jednou fyzickou výplňovou množinou elementů umístěnou na jedné straně podložky a s jednou fyzickou grafickou množinou elementů umístěnou na druhé straně podložky.

10 Příklady uskutečnění technického řešení

Příkladné provedení předlohy difrakčního opticky variabilního zařízení 101 obsahuje návrhovou grafickou vrstvu tvořenou dvěma množinami návrhových elementů (111 a 112) odlišných typů a dále návrhovou výplňovou vrstvu tvořenou jednou množinou návrhových elementů 121.

Příkladné provedení difrakčního opticky variabilního zařízení může být realizováno jako jedno-
 15 vrstvé, kdy na podložce 210 je realizována základní fyzická výplňová množina optických elementů 211, nebo jako dvouvrstvé, kdy na podložce 220 je na jedné straně této podložky realizována základní fyzická výplňová množina optických elementů 221 a na druhé straně zmíněné podložky 220 je realizována základní fyzická grafická množina optických elementů 222.

Podle tohoto technického řešení obsahuje předloha difrakčního opticky variabilního zařízení ale-
 20 spoň jednu základní návrhovou výplňovou vrstvu, jejíž návrhové elementy 121 jsou ve výchozím uspořádání rozmístěny po celé ploše předlohy zařízení. Dále obsahuje předloha tohoto zařízení alespoň jednu základní návrhovou grafickou vrstvu tvořenou množinou návrhových elementů 111 alespoň jednoho typu, přičemž výskyt těchto návrhových elementů 111 je omezen pouze na oblast nebo oblasti zamýšlených grafických objektů, například písmena „O“ a „K“ na obr. 1.
 25 Alespoň v těchto dvou zmíněných vrstvách jsou návrhové elementy 111, 121 umístěny podél hladkých křivek, tedy například podél kružnic, elips, spirál, vlnovek, cykloid a podobně, nebo podél sad takových křivek, například sad soustředných kružnic, sad otočených spirál, sad posunutých vlnovek a podobně. Za hladké křivky jsou pro toto řešení považovány křivky, u kterých existuje derivace v každém jejich bodě. Předloha zařízení podle tohoto technického řešení může
 30 ve výhodném provedení obsahovat i další návrhové výplňové vrstvy a/nebo návrhové grafické vrstvy. Dále může být výhodné, pokud hustota návrhových elementů 121 základní návrhové výplňové vrstvy je vzhledem k hustotě návrhových elementů základní návrhové grafické vrstvy vyšší, případně výrazně vyšší.

V jednom výhodném uspořádání může obsahovat jedna návrhová grafická vrstva několik množin
 35 elementů obsahujících návrhové elementy různých typů, např. na obr. 1 návrhové elementy 111 prvního typu a návrhové elementy 112 druhého typu, který je odlišný od prvního typu. Návrhové elementy 111, 112 se mohou lišit například velikostí nebo i tvarem. Ve zvlášť výhodném provedení mohou být velikosti těchto návrhových elementů 111, 112 voleny tak, aby odpovídaly světlosti zamýšlených grafických objektů nebo gradientu intenzitních přechodů.

V jiném výhodném provedení podle tohoto technického řešení jsou návrhové elementy 111, 112
 40 alespoň jedné návrhové vrstvy pozicovány podle fylotaktického uspořádání. V takovém uspořádání jsou elementy umístěny podél základní spirály, kterou je možné vyjádřit v polárních souřadnicích r_0 [m]; f_i [rad] následovně: $r_0 = c \sqrt{(f_i / 2,4000)}$, přičemž konstanta c je faktor měřítka určující hustotu zaplnění plochy předlohy návrhovými elementy 111, 112 dané množiny. Jednotlivé návrhové elementy 111, 112 jsou podél zmíněné spirály pozicovány s konstantním úhlovým
 45 odstupem 2,4000 rad. Toto uspořádání se vyznačuje tím, že velikost a směr vektoru spojujícího pozice dvou libovolných návrhových elementů 111, 112 dané množiny jsou odlišné od velikosti a směru vektoru spojujícího jiné dva návrhové elementy této množiny. Tato vlastnost je zvlášť výhodná, neboť umožňuje odlišit originální zařízení provedené podle zmíněného uspořádání od
 50 kopie tohoto zařízení provedené na systému s pravouhlým rastrovacím uspořádáním. Podle výhodného uspořádání na obr. 1 jsou návrhové elementy 121 návrhové výplňové vrstvy pozicovány

v jednom fylotaktickém uspořádání, zatímco oba typy návrhových elementů 111 a 112 návrhové grafické vrstvy jsou pozicovány v odlišném fylotaktickém uspořádání.

Při realizaci zařízení dle tohoto technického řešení lze s výhodou postupovat tak, že návrhové vrstvy jsou pomocí maskování sloučeny do jedné fyzické výplňové vrstvy, resp. do základní fyzické výplňové množiny elementů 211, jak je schematicky naznačeno na obr. 2a). Elementy 211 této základní fyzické výplňové množiny jsou realizovány na vhodné nosné podložce 210. V jednom vhodném provedení jsou maskovány ty elementy 211 základní fyzické výplňové množiny, jejichž pozice se nacházejí uvnitř elementů 212 základní fyzické grafické množiny. V jiném vhodném (neznázorněném) provedení jsou maskovány ty elementy 211 základní fyzické výplňové množiny, jejichž pozice se nacházejí vně elementů 212 základní fyzické grafické množiny. Ve zvlášť výhodném provedení obsahuje základní fyzická výplňová množina ve vymaskovaných oblastech elementy doplňkové fyzické výplňové množiny odlišného typu, než jsou elementy odpovídající elementům 211 základní návrhové výplňové množiny. Tyto doplňkové výplňové elementy mohou vytvářet optické objekty resp. mikro objekty typu difrakční mřížka, mikro čočka a podobně.

Jiné výhodné provedení zařízení podle tohoto technického řešení zachovává oddělení základní fyzické výplňové množiny elementů 221 od základní fyzické grafické množiny elementů 222, jak je schematicky naznačeno na obr. 2b). V tomto uspořádání mohou být elementy 221 základní fyzické výplňové množiny umístěny na jedné straně nosné podložky 220, zatímco elementy 222 základní fyzické grafické množiny mohou být umístěny na její druhé straně.

Fyzická výplňová množina elementů 211, 221 zmíněného zařízení podle tohoto technického řešení je s výhodou realizována jako planární modulovaná struktura, přičemž elementy 211, 221 této struktury modulují amplitudu a/nebo fázi paprsků dopadajícího světla. Jemnost těchto elementů 211, 221 je taková, aby na nich docházelo k pozorovatelnému ohybu světla. Typická velikost těchto elementů je kolem jednoho mikronu. V jednom příkladném provedení je planární struktura amplitudového typu, kdy jednotlivé elementy 211, 221 mají odlišnou pohltivost nebo odrazivost světla než oblast v okolí těchto elementů 211, 221. V jiném výhodném provedení je planární struktura fázového typu, kdy jednotlivé elementy 211, 221 se vyznačují odlišnou fázovou délkou paprsků světla, než oblast v okolí těchto elementů 211, 221; toho může být dosaženo například lokální modulací indexu lomu elementů 211, 221 základní fyzické výplňové množiny nebo reliéfním provedením planární modulované struktury.

Elementy 212, 222 základní fyzické grafické množiny v jednom příkladném provedení mohou lokálně absorbovat dopadající světelné paprsky. V dalším výhodném provedení může být tato absorpce spektrálně závislá. V jiném výhodném provedení může být základní fyzická grafická množina elementů 212, 222 tvořena lokálně modulovanou reflexní vrstvou.

Ačkoliv byla popsána řada příkladných provedení, je zřejmé, že odborník z dané oblasti snadno nalezne další možné alternativy k těmto provedením. Proto rozsah požadované ochrany není omezen na tato příkladná provedení, ale spíše je dán definicí přiložených nároků na ochranu.

Průmyslová využitelnost

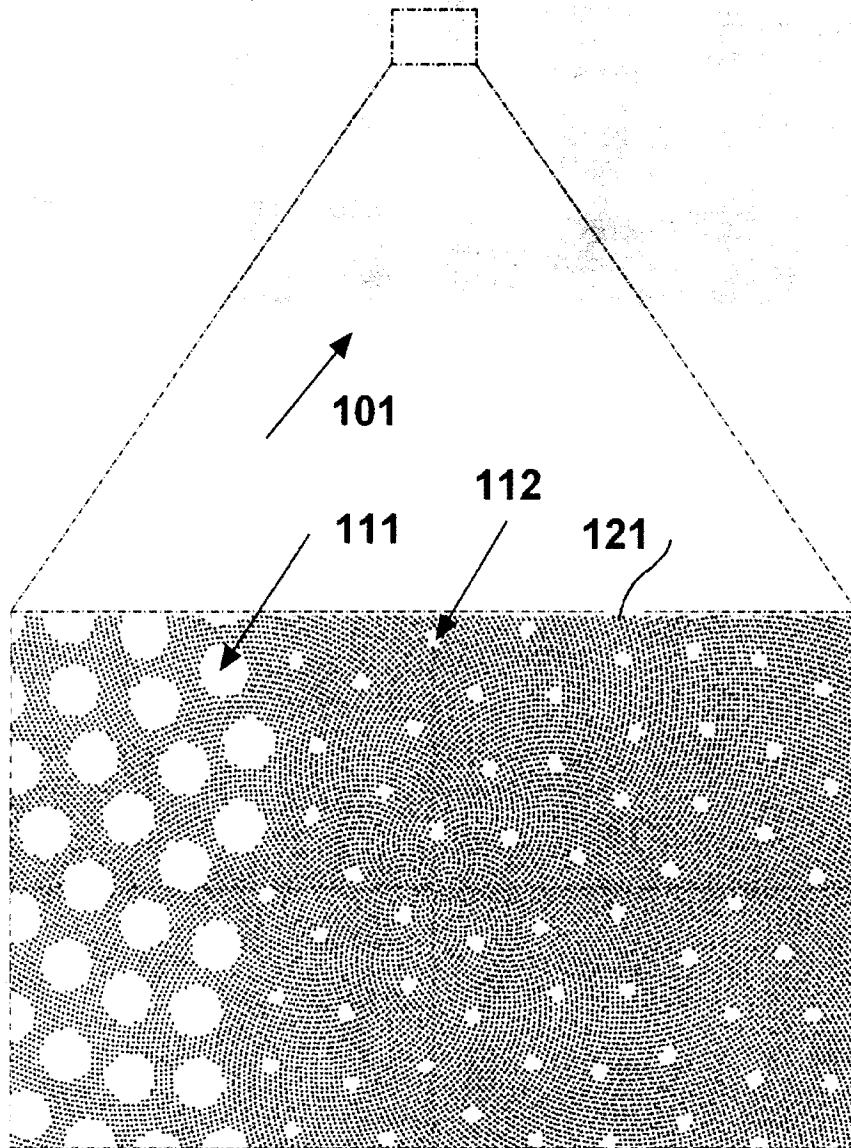
Zařízení podle tohoto technického řešení je možné použít v řadě různých aplikací. Jako příklad jsou dále uvedeny tři oblasti, aniž by tím byla omezena šíře aplikačního dosahu, kterou předkládané technické řešení přináší pro osobu zkušenou v dané oblasti. Jednou z aplikací tohoto technického řešení je využití při zabezpečení dokladů, cenin a certifikátů před neoprávněným kopírováním a paděláním; podobně lze technické řešení použít pro ochranu zboží, ochranu značek a verifikaci původnosti či pravosti výrobků. Jiným příkladem použití předkládaného technického řešení je aplikace fólie s tímto zařízením na obal výrobku či zboží za účelem zvýšení jeho atraktivitu pro zákazníka.

Dalším příkladem použití je aplikace na předměty pro sběratele, jako například mince, karty, žetony, známky a podobně.

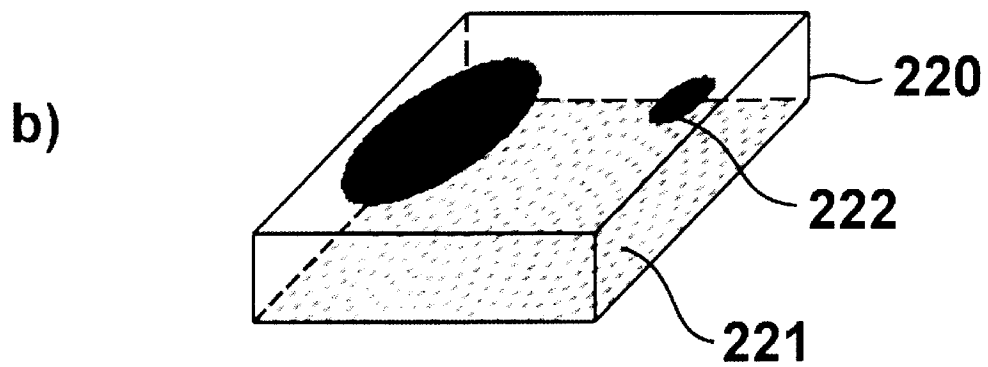
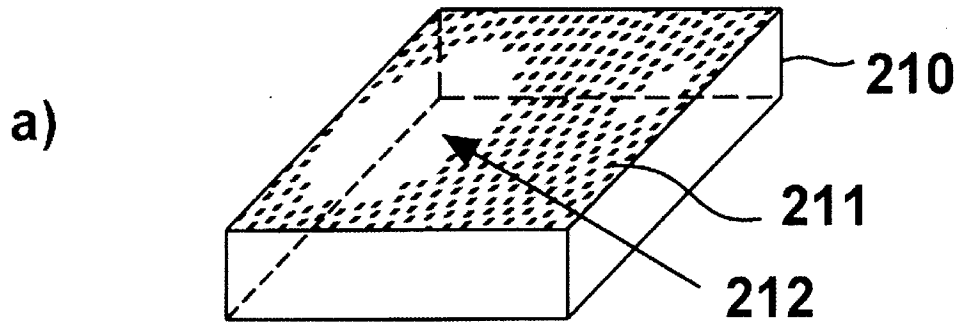
NÁROKY NA OCHRANU

1. Difrakční opticky variabilní obrazové zařízení, **vyznačující se tím**, že zahrnuje podložku (210, 220) opatřenou v alespoň jedné oblasti alespoň jednou základní fyzickou výplňovou množinou elementů (211, 221), na kterých při dopadu světla dochází k pozorovatelnému ohybu paprsků dopadajícího světla, přičemž zmíněné elementy (211, 221) jsou uspořádány podél hladké křivky nebo podél sady hladkých křivek.
2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že podložka (210, 220) je opatřena alespoň jednou základní fyzickou grafickou množinou elementů (212, 222) typu odlišného od typů elementů (211, 221) základní fyzické výplňové množiny.
3. Zařízení podle kteréhokoli z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že elementy (211, 212, 221, 222) alespoň jedné fyzické množiny jsou na podložce (210, 220) umístěny na pozicích odpovídajících fylotaktickému uspořádání.
4. Zařízení podle nároku 2 nebo 3, **vyznačující se tím**, že elementy (211) základní fyzické výplňové množiny jsou uspořádány na pozicích odpovídajících fylotaktickému uspořádání, zatímco elementy (212) základní fyzické grafické množiny jsou uspořádány na pozicích odpovídajících jinému fylotaktickému uspořádání.
5. Zařízení podle kteréhokoli z nároků 2 nebo 3 nebo 4, **vyznačující se tím**, že základní fyzická grafická množina elementů (212) je uspořádána v oblasti, v níž je uspořádána základní fyzická výplňová množina elementů (211), přičemž každý element (212) základní fyzické grafické množiny elementů je na podložce (210, 220) tvořen vymezenou oblastí bez elementů (211) základní fyzické výplňové množiny.
6. Zařízení podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že elementy (222) základní fyzické grafické množiny obsahují elementy doplňkové fyzické výplňové množiny elementů, které se liší od elementů (211) základní fyzické výplňové množiny svým typem a/nebo velikostí a/nebo vzájemným rozmístěním.
7. Zařízení podle kteréhokoli z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že základní fyzická výplňová množina elementů (221) je uspořádána na jedné straně podložky (220), zatímco základní fyzická grafická množina elementů (222) je uspořádána na druhé straně podložky (220).
8. Zařízení podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že elementy (211, 221) základní fyzické výplňové množiny modulují amplitudu a/nebo fázi paprsků dopadajícího světla.
9. Zařízení podle nároků 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že hladké křivky, podél kterých jsou uspořádány elementy (211, 221) základní fyzické výplňové množiny jsou kružnice, elipsy, spirály nebo vlnovky.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2

Konec dokumentu
