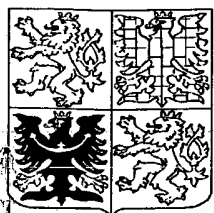


ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(22) 07.11.94

(32) 06.11.93

(31) 93/4337953

(33) DE

(40) 14.02.96

(21) 2727-94

(13) A3

6(51)

G 01 J 1/04

G 01 V 8/00

G 08 B 13/18

G 08 B 13/193

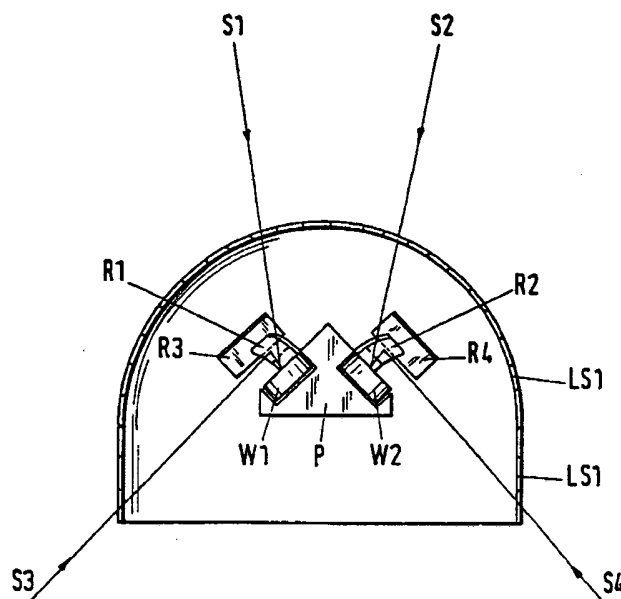
G 01 S 11/12

(71) ABB Patent GmbH, Mannheim, DE;

(72) Hofmann Günter prof. dr., Dresden, DE;
Zimmerhackl Manfred dr., Dresden, DE;
Norkus Volkmar dr., Dresden, DE;
Lang Jens-Olaf, Cossebaude, DE;
Rosch Rainer dr., Lüdenscheid, DE;
Blomberg Lothar, Neuenrade, DE;

(54) Zařízení pro příjem světelných paprsků

(57) Zařízení pro příjem světelných paprsků, zejména hlásiče PIR pohybu, je opatřeno tělesem, opatřeným alespoň jedním okénkem, v němž jsou uspořádány čočkové segmenty (LS1), provedené jako Fresnelovy čočky, tak že vodorovně dopadající světelné paprsky jsou zaostřovány jako přímé vodorovné světelné paprsky (S1, S2) na dvě světelná čidla (W1, W2) a obě světelná čidla (W1, W2) jsou uspořádána vůči sobě tak, že je uplatněn využitelný akční úhel ($a_1 + a_2$) obou světelných čidel (W1, W2). V oblasti alespoň jednoho světelného čidla (W1, W2) je uspořádán alespoň jeden vodorovný odražeč (R1, R2) tak, že zachycuje další světelné paprsky z vodorovné úhlové oblasti nepokryté využitelným akčním úhlem (a_1, a_2) světelných čidel (W1, W2), které jako odražené vodorovné světelné paprsky (S3, S4) dopadají na alespoň jedno světelné čidlo (W1, W2), a že první čočkové segmenty (LS1) obklopují světelná čidla (W1, W2) s alespoň jedním vodorovným odražečem (R1, R2) obloukovitě do té míry, že zaostřují i odražené vodorovné světelné paprsky (S3, S4), které dopadají mimo využitelný akční úhel (a_1, a_2) světelných čidel (W1, W2).



2727-94

MP-1720-94-Če

Zařízení pro příjem světelných paprsků

Oblast techniky

Vynález se týká zařízení pro příjem světelných paprsků, zejména hlásiče PIR pohybu, s tělesem, opatřeným alespoň jedním okénkem, v němž jsou uspořádány čočkové segmenty, provedené jako Fresnelovy čočky, tak, že vodorovně dopadající světelné paprsky se zaostrují na dvě světelná čidla a obě světelná čidla jsou uspořádána vůči sobě tak, že je uplatněn využitelný akční úhel obou světelných čidel.

Dosavadní stav techniky

Zařízení tohoto druhu se používají jako hlásiče PIR pohybu pro automatické zapínání osvětlení prostoru a ve spojení s výstražnými a monitorovacími zařízeními při monitorování nějakého prostoru. Zvláště při monitorování daného prostoru má rozhodující význam velikost takzvaného akčního úhlu zařízení, protože příliš malý akční úhel znamená vznik hluchých míst, v nichž nelze zaznamenat žádné vniknutí. Aby bylo možno zajistit prostor před domovní zdí, měl by mít akční úhel hodnotu 180° , zatímco v oblasti rohu domu a dvou přilehlých stěn by akční úhel musel mít hodnotu 270° . Alespoň v druhém případě musí proto být použity dva hlásiče PIR pohybu, protože jejich akční úhel není obvykle větší než 180° .

Světelná čidla, která jsou k dispozici pro konstrukci hlásičů PIR pohybu, mají bez pomocných prostředků osově symetrický akční úhel asi 90° . Mimo tento využitelný rozsah klesá citlivost o 3 dB a je proto příliš malá pro bezpečné vyhodnocení. Pro optické zesílení se před světelné čidlo předřazuje čočka ve vzdálenosti rovnající se její ohniskové

vzdálenosti, čímž se akční úhel zmenší na několik úhlových stupňů. Teprve pomocí příslušného většího počtu vedle sebe uspořádaných spojných čoček s vlastními centrálními osami vznikne n-násobné vějířovitě rozložené zvětšení projekce. Tím se akční úhly světelného čidla přenášejí na celé optické zařízení. Podle tohoto základního principu pracuje většina hlásičů PIR pohybu.

Aby došlo ke zvýšení akčního úhlu, když se použijí světelná čidla s akčním úhlem 90° , bylo vynaloženo již hodně úsilí. Tak například v EP 0 113 468 B1 je popsáno zařízení, u něhož se zvětšení akčního úhlu dosáhne pomocí skloněných zrcadel. Zatímco ve střední části oblasti, symetrické k normále N k ploše, tvořící centrální osu světelného čidla, dopadají světelné paprsky přímo na světelné čidlo, světelné paprsky přicházející z obou bočních oblastí jsou pomocí zrcadel odchylovány na toto světelné čidlo tak, že dopadají příslušně strmě pod relativně malým úhlem vůči normále B k ploše. Pomocí tohoto zařízení je možno uskutečnit akční úhel asi 180° .

Z EP 0 326 942 A2 je známé jiné zařízení, které je provedeno se dvěma světelnými čidly. Tato světelná čidla jsou umístěna přesazeně vůči sobě pod takovým úhlem, že jejich oba akční úhly se sečtou do celkového akčního úhlu asi 180° .

Dále jsou z EP 0 219 954 A1 a EP 0 435 120 A2 ještě známa zařízení, která jsou opatřena přídatným zrcadlem, které odráží na světelné čidlo světelné paprsky, přicházející zdola.

Úkolem vynálezu je vytvořit zařízení v úvodu popsaného druhu, které je uskutečnitelné pomocí jednoduchých prostředků, a pomocí něhož je možno dosáhnout podstatně většího akčního úhlu, než 180° .

Podstata vynálezu

Tento úkol splňuje zařízení pro příjem světelných paprsků, zejména hlásiče PIR pohybu, s tělesem, opatřeným alespoň jedním okénkem, v němž jsou uspořádány čočkové segmenty, provedené jako Fresnelovy čočky, tak, že vodorovně dopadající světelné paprsky se jako přímé světelné paprsky zaostřují na dvě světelná čidla a obě světelná čidla jsou uspořádána vůči sobě tak, že je uplatněn využitelný akční úhel obou světelných čidel, podle vynálezu, jehož podstatou je, že v oblasti alespoň jednoho světelného čidla je uspořádán alespoň jeden vodorovný odrazeč tak, že zachycuje další světelné paprsky z vodorovné úhlové oblasti nepokryté využitelným akčním úhlem světelných čidel, které jako odražené vodorovné světelné paprsky dopadají na alespoň jedno světelné čidlo, a že první čočkové segmenty obklopují světelná čidla s alespoň jedním vodorovným odražečem obloukovitě do té míry, že zaostřují i odražené vodorovné světelné paprsky, které dopadají mimo využitelný akční úhel světelných čidel.

Zatímco u známých zařízení, která pracují buď se dvěma světelnými čidly nebo s jedním světelným čidlem a zrcadly, zůstává akční úhel o velikosti 180° , je možno pomocí zařízení podle vynálezu překvapivě jednoduchým způsobem kombinací určitých znaků těchto zařízení dosáhnout velikosti akčního úhlu až 270° , a popřípadě i více, a tím vystačit při monitorování dvou stran rohové oblasti pouze s jedním hlásičem PIR pohybu, což znamená, že jeden přístroj se uspoří. Aby bylo možno dosáhnout akčního úhlu 270° , musí být k oběma akčním úhlům světelných čidel, které mají hodnotu asi 90° , ještě přidány dva akční úhly vodorovných odražečů, které mají hodnotu asi 45° . Toho je možno dosáhnout tím, že oba vodorovné odražeče jsou přiřazeny pouze jednomu světelnému čidlu nebo tím, že každé z obou světelných čidel je doplněno jedním vodorovným odražečem.

Podle zvlášť výhodného provedení vynálezu je zařízení provedeno symetricky ke svislé dělicí rovině prostoru a jak k levému světelnému čidlu je přiřazen levý vodorovný odražeč, tak i k pravému světelnému čidlu je přiřazen pravý vodorovný odražeč, a že světelné paprsky dopadající na oba vodorovné odražeče zůstávají po svém odrazu v poloprostoru, z něhož přišly. Pomocí tohoto uspořádání je dosaženo po obou stranách svislé dělicí roviny prostoru akčního úhlu vždy 135° , což znamená celkového akčního úhlu 270° .

Zvlášť vysoké citlivosti hlásiče PIR pohybu je dosaženo tím, že všechny odražené vodorovné světelné paprsky jsou odraženy jednoduše pouze jednou, a že úhel dopadu, pod kterým odražený světelný paprsek na příslušné světelné čidlo dopadá, se zmenší vůči centrální ose světelného čidla.

Principiálně by bylo možné obě světelná čidla vůči sobě přesadit pod úhlem asi 180° , tedy upravit je vůči sobě do takzvané kvazipolohy odvráceně diametrálně od sebe. Akční úhly obou vodorovných odražečů by se v tomto případě setkaly ve svislé dělicí rovině prostoru. Protože však všeobecně je v této oblasti požadována největší citlivost, je výhodné zvolit konstrukci tak, že pomocí vodorovných odražečů navazuje na akční úhel levého světelného čidla akční úhel levého vodorovného odražeče, a na akční úhel pravého světelného čidla navazuje akční úhel pravého vodorovného odražeče, a je dosaženo vodorovného celkového akčního úhlu 270° .

Aby bylo možno zachytit i takové vodorovně dopadající světelné paprsky, které mají svislé komponenty, je výhodné, když jsou čočkové segmenty vytvořeny tak, že pro vodorovné světelné paprsky vznikne několik svazkovacích hlavních os a odraz je proveden odrazovými segmenty vodorovných odražečů pro svazky. S výhodou jsou přitom jednotlivé odrazové segmenty rovinné nebo téměř rovinné.

Velmi jednoduché konstrukce je dosaženo tím, že vodorovné odražeče jsou upevněny na držáku, který slouží současně jako polohovač obou světelných čidel.

Různé poruchy a technické chyby přístroje jsou snadno zjistitelné tehdy, když je zpracování elektrických výstupních signálů z obou světelných čidel provedeno odděleně.

Aby se při provedení s akčním úhlem 270° zamezilo bočnímu vydutí oblouku vytvořeného z čočkových segmentů, je podle výhodného provedení provedeno takové opatření, že oblouk vytvořený z čočkových segmentů na obou svých koncích vybíhá přímo a čočkové segmenty, ležící v akčních úhlech vodorovných odražečů a tvořící přímo vybíhající části, jsou svými centrálními osami nasměrovány na příslušné světelné čidlo.

Podstatného zlepšení vlastností hlásiče PIR pohybu je možno dosáhnout tím, že na spodní straně tělesa je upraveno další okénko, v němž jsou s výhodou uspořádány druhé čočkové segmenty, a že levému světelnému čidlu je přiřazen levý svislý odražeč a pravému světelnému čidlu je přiřazen pravý svislý odražeč tak, že světelné paprsky dopadající zespoda uvnitř prvního akčního úhlu levého svislého odražeče a uvnitř druhého akčního úhlu pravého svislého odražeče jsou odráženy na obě světelná čidla. Tímto způsobem je hlásičem PIR pohybu sledována nejen vzdálená a středně vzdálená oblast kolem něho, nýbrž i blízká oblast, v níž je dosaženo bezpečné ochrany.

Analogicky s konstrukcí části hlásiče PIR pohybu, která zachycuje vodorovné záření, je rovněž u části zařízení podle vynálezu sloužící pro zachycování vodorovného záření výhodné, když je tato část vytvořena symetricky ke svislé dělicí rovině prostoru, přičemž i zde světelné paprsky dopadající na oba svislé odražeče zůstávají po odražení v poloprostoru, z něhož přicházejí.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže objasněn na příkladech provedení podle přiložených výkresů, na nichž

obr. 1 znázorňuje optickou část hlásiče PIR pohybu v půdorysu při pohledu shora s průběhem světelných paprsků, které dopadají přímo, a s průběhem odražených vodorovných světelných paprsků,

obr. 2 bokorys provedení z obr. 1, s průběhem odražených svislých světelných paprsků,

obr. 3 vyobrazení jako na obr. 1, s akčními úhly jednotlivých optických elementů, a

obr. 4 vyobrazení jako na obr. 2, s akčními úhly svislých odražečů.

Příklady provedení vynálezu

Jak je znázorněno na obr. 1 a 2, obsahuje hlásič PIR pohybu levé světelné čidlo W1 a pravé světelné čidlo W2, která jsou uspořádána přesazeně vůči sobě pod úhlem 90° . Levému světelnému čidlu W1 je přiřazen levý vodorovný odražeč R1 a levý svislý odražeč R3 a pravému světelnému čidlu W2 je přiřazen pravý vodorovný odražeč R2 a pravý svislý odražeč R4. Uvedené optické elementy jsou umístěny a upevněny na polohovači P tak, že pomocí nich je pokryt vždy určitý akční úhel.

Popsané uspořádání je obklopeno větším počtem jednotlivých prvních čočkových segmentů LS1, seřazených v oblouku za sebou a provedených s výhodou jako Fresnelovy čočky, přičemž oblouk zabírá asi 270° a konce tohoto oblouku

na obou stranách vybíhají přímo.

Jak je rovněž znázorněno na obr. 2 a 3, má zařízení podle vynálezu konstrukci, v níž jsou optické elementy uspořádány symetricky ke svislé dělicí rovině H prostoru. Tím rovněž vzniknou symetrické sledovací oblasti po obou stranách této svislé dělicí roviny H prostoru. Levým světelným čidlem W1 je zajištěn akční úhel asi 90° , který leží v prvním levém kvadrantu Q21 mezi svislou dělicí rovinou H prostoru a první svislou rovinou E, a v němž jsou zaznamenávány vodorovně dopadající světelné paprsky. Tato akční oblast je rozšířena levým vodorovným odražečem R1 o akční úhel b1, napojující se k druhé svislé rovině F.

Protože na pravé straně svislé dělicí roviny H prostoru jsou v pravém poloprostoru HR2 s kvadranty Q11, Q12 zrcadlovitě stejné poměry jako v levém poloprostoru HR1, není zapotřebí opakování objasnění této základní konstrukce.

Vodorovné světelné paprsky S1, S2, dopadající přímo v oblasti levého akčního úhlu a1 levého světelného čidla W1 a pravého akčního úhlu a2 pravého světelného čidla W2, dopadnou neodrazeny přímo na příslušná světelná čidla W1, W2, zatímco odražené světelné paprsky S3, S4, dopadající v oblasti levého akčního úhlu b1 levého vodorovného odražeče R1 a v oblasti pravého akčního úhlu b2 pravého vodorovného odražeče R2, dopadnou na příslušná světelná čidla W1, W2 teprve po odchýlení vodorovnými odražeči R1, R2. Odražené vodorovné světelné paprsky S3, S4, které dopadají nejprve velmi ploše, dopadnou po svém odchýlení podstatně strměji, tedy pod ostrým úhlem vůči centrálním osám ZW1, ZW2 příslušných světelných čidel W1, W2.

Na obr. 2 a 3 je znázorněno, jak pomocí levého svislého odražeče R3 a pravého svislého odražeče R4 mohou být navíc k

vodorovným akčním úhlům a1, b1, a2, b2 provedeny i svislé akční úhly c1, c2. Hlásič PIR pohybu je za tím účelem ve své spodní části opatřen druhými čočkovými segmenty LS2, kterými procházejí zespoda odražené svislé světelné paprsky S5, S6 po jednoduchém odchýlení na svislých odražečích R3, R4, až dopadnou na příslušná světelná čidla W1, W2.

Protože akční úhly jsou vlastně prostorovými úhly, které jsou však vždy znázornitelné pouze v rovině, náleží k druhému a třetímu akčnímu úhlu c1, c2 ještě čtvrtý a pátý akční úhel d1, d2, rozkládající se ve směru svislé dělicí roviny H prostoru, které však nejsou znázorněny, což je samozřejmé.

Jak je snadno patrné z různých obrázků, jsou jednotlivé odražeče R1 až R4 vždy uspořádány tak, že světelné paprsky S3 až S6, které na ně dopadají, zůstanou po svém jednoduchém odrazu vždy v poloprostoru HR1, HR2, z něhož přišly.



P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Zařízení pro příjem světelných paprsků, zejména hlásiče PIR pohybu, s tělesem, opatřeným alespoň jedním okénkem, v němž jsou uspořádány čočkové segmenty (LS1), provedené jako Fresnelovy čočky, tak, že vodorovně dopadající světelné paprsky jsou zaostřovány jako přímé vodorovné světelné paprsky (S1, S2) na dvě světelná čidla (W1, W2) a obě světelná čidla (W1, W2) jsou uspořádána vůči sobě tak, že je uplatněn využitelný akční úhel ($\alpha_1 + \alpha_2$) obou světelných čidel (W1, W2), v y z n a č u j í c í s e t í m, že v oblasti alespoň jednoho světelného čidla (W1, W2) je uspořádán alespoň jeden vodorovný odražeč (R1, R2) tak, že zachycuje další světelné paprsky z vodorovné úhlové oblasti nepokryté využitelným akčním úhlem ($\alpha_1 + \alpha_2$) světelných čidel (W1, W2), které jako odražené vodorovné světelné paprsky (S3, S4) dopadají na alespoň jedno světelné čidlo (W1, W2), a že první čočkové segmenty (LS1) obklopují světelná čidla (W1, W2) s alespoň jedním vodorovným odražečem (R1, R2) obloukovitě do té míry, že zaostřují i odražené vodorovné světelné paprsky (S3, S4), které dopadají mimo využitelný akční úhel ($\alpha_1 + \alpha_2$) světelných čidel (W1, W2).

2. Zařízení podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že je provedeno symetricky ke svislé dělicí rovině (H) prostoru a jak k levému světelnému čidlu (W1) je přiřazen levý vodorovný odražeč (R1), tak i k pravému světelnému čidlu (W2) je přiřazen pravý vodorovný odražeč (R2), a že světelné paprsky dopadající na oba vodorovné odražeče (R1, R2) zůstávají po svém odrazu v poloprostoru (HR1, HR2), z něhož přišly.

3. Zařízení podle jednoho z předcházejících nároků 1 a 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že všechny odražené vodorovné světelné paprsky podstupují pouze jednoduchý odraz,

při němž se úhel dopadu na příslušné světelné čidlo (W1, W2) vůči centrální ose (ZW1, ZW2) světelného čidla (W1, W2) zmenší.

4. Zařízení podle jednoho z předcházejících nároků 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m, že pomocí vodorovných odražečů (R1, R2) navazuje na akční úhel (a1) levého čidla (W1) akční úhel (b2) levého vodorovného odražeče (R1), a na akční úhel (a2) pravého světelného čidla (W2) navazuje akční úhel (b2) pravého vodorovného odražeče (R2), a je dosaženo vodorovného celkového akčního úhlu $(a1+a2+b1+b2) = 270^\circ$.

5. Zařízení podle jednoho z předcházejících nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m, že čočkové segmenty (LS1, LS2) jsou vytvořeny tak, že pro vodorovné světelné paprsky vznikne několik svazkovacích hlavních os a odraz je prováděn odrazovými segmenty vodorovných odražečů (R1, R2) pro vzniklé svazky.

6. Zařízení podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že jednotlivé odrazové segmenty jsou rovinné nebo téměř rovinné.

7. Zařízení podle jednoho z předcházejících nároků 1 až 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vodorovné odražeče (R1, R2) jsou upevněny na držáku, který je zároveň polohovačem (P) obou světelných čidel (W1, W2).

8. Zařízení podle jednoho z předcházejících nároků 1 až 7, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zpracování elektrických výstupních signálů z obou světelných čidel (W1, W2) je prováděno odděleně.

9. Zařízení podle jednoho z předcházejících nároků 1 až 8, v y z n a č u j í c í s e t í m, že oblouk vytvořený z

čočkových segmentů na obou svých koncích vybíhá přímo a čočkové segmenty, ležící v akčních úhlech (b_1 , b_2) vodorovných odražečů (R_1 , R_2) a tvořící přímo vybíhající části, jsou svými centrálními osami nasměrovány na příslušné světelné čidlo (W_1 , W_2).

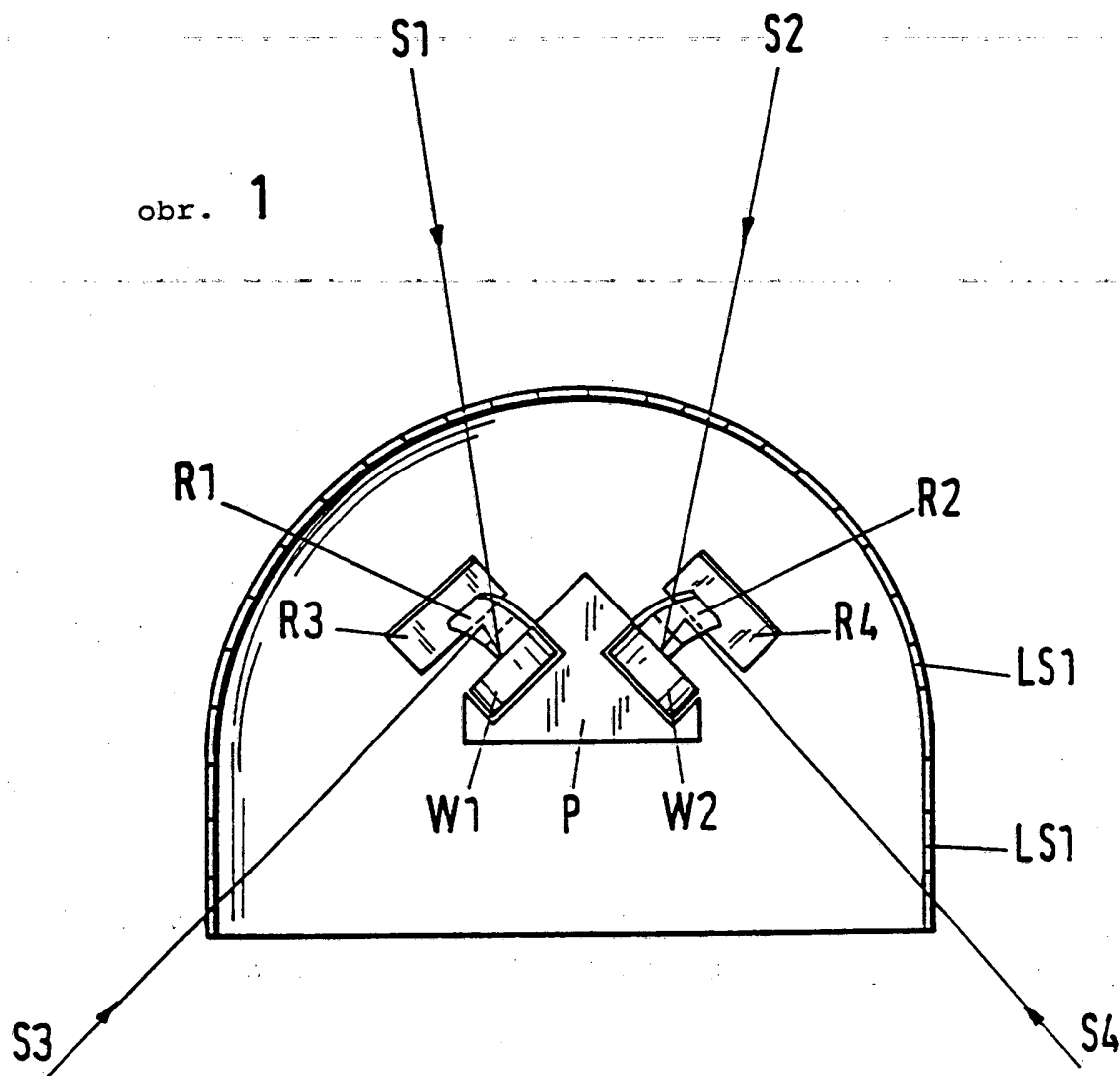
10. Zařízení podle jednoho z předcházejících nároků 1 až 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že na spodní straně tělesa je upraveno další okénko, v němž jsou s výhodou uspořádány druhé čočkové segmenty (LS_2), a že levému světelnému čidlu (W_1) je přiřazen levý svislý odražeč (R_3) a pravému světelnému čidlu (W_2) je přiřazen pravý svislý odražeč (R_4) tak, že světelné paprsky dopadající zespoda uvnitř prvního akčního úhlu (c_1) levého svislého odražeče (R_3) a uvnitř druhého akčního úhlu (c_2) pravého svislého odražeče (R_4) jsou odráženy na obě světelná čidla (W_1 , W_2).

11. Zařízení podle nároku 10, v y z n a č u j í c í s e t í m, že je provedeno symetricky ke svislé dělicí rovině (H) prostoru, a že světelné paprsky, dopadající na oba svislé odražeče (R_3 , R_4), zůstávají po svém odrazu v poloprostoru (HR_1 , HR_2), z něhož přišly.

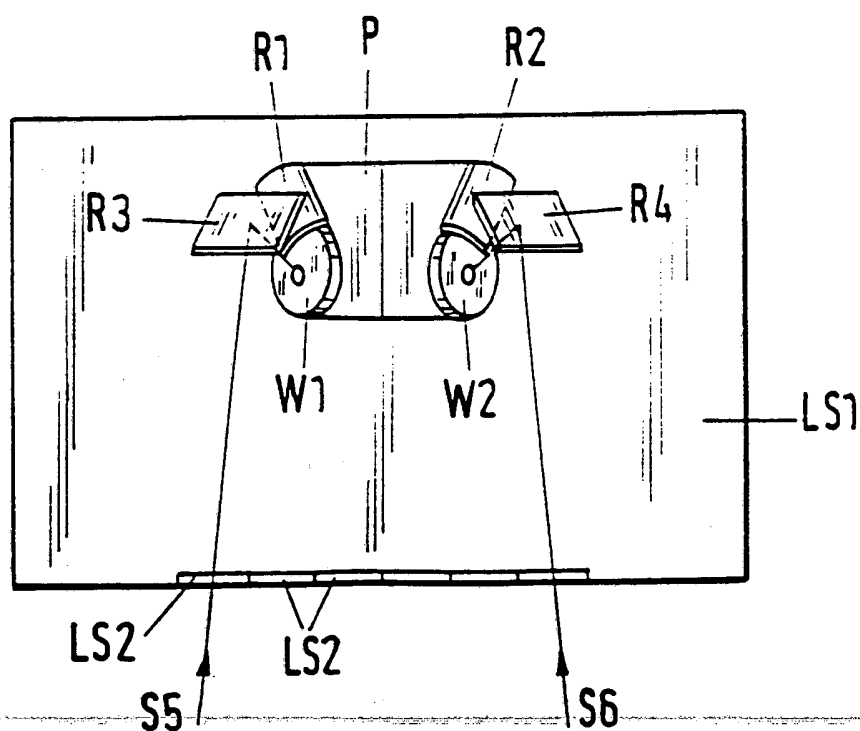


2727-94

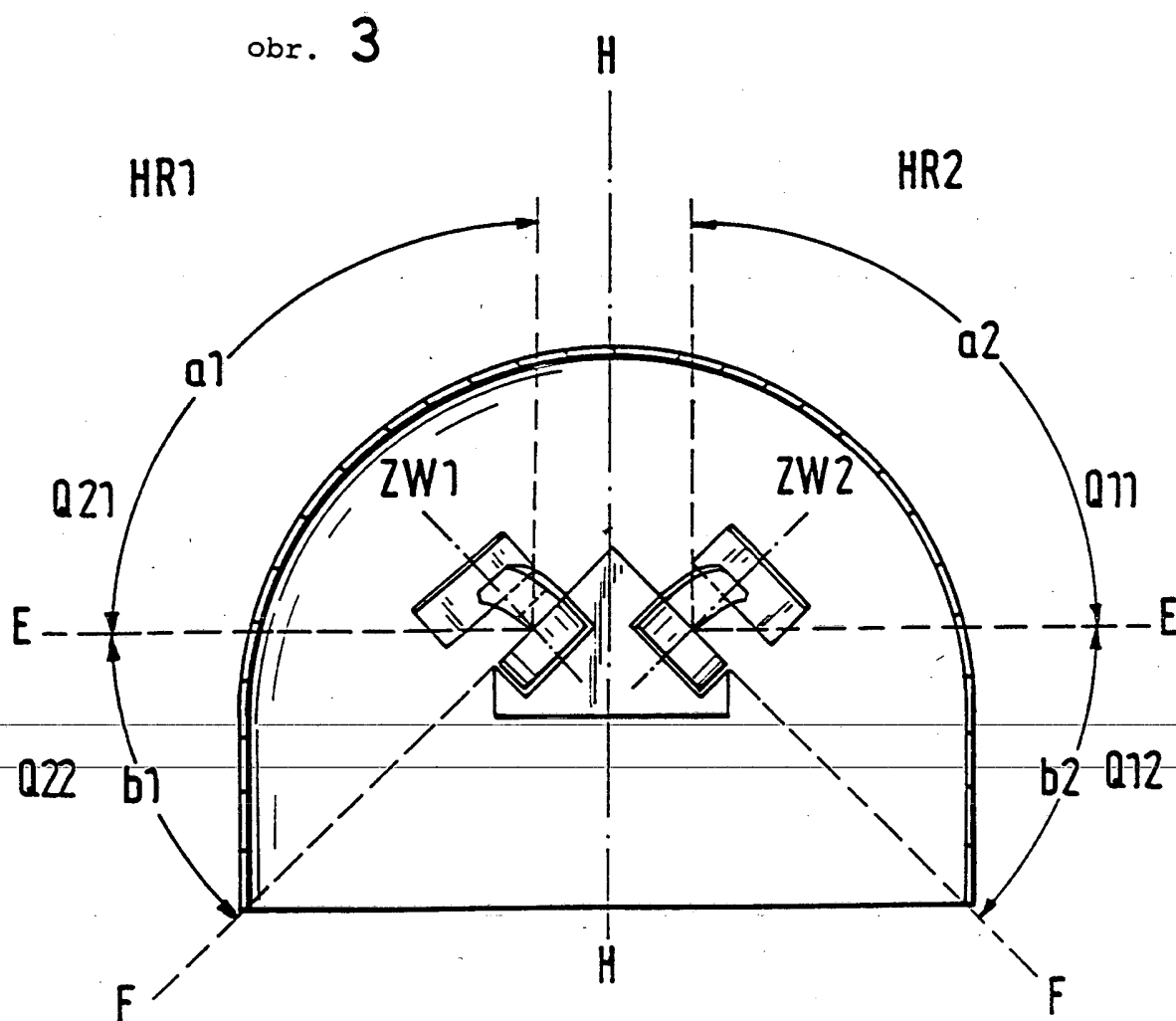
obr. 1



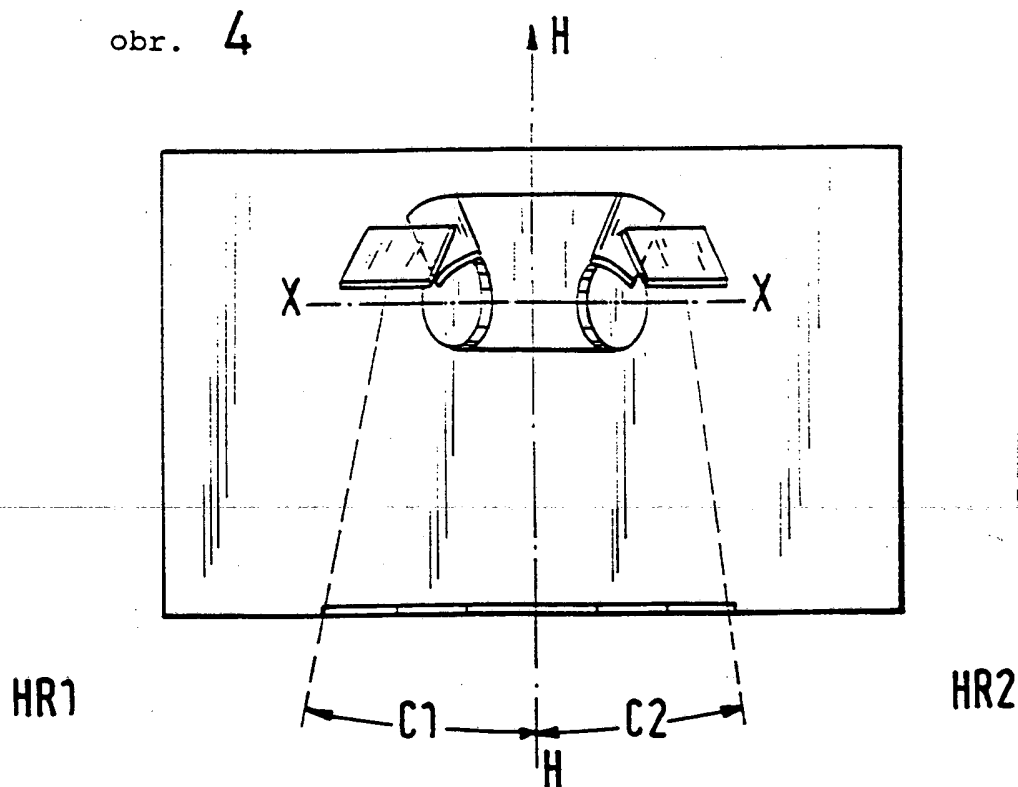
obr. 2



PRIL
LASTNICTV
R0M10 400
0RAD
7 6 IX 7
00510
5 6 8 9 0
Fig



obr. 4



PRIL.
VLASTNICTVI
PRŮMYSL. OVĚHO
URAD
0 7 XI 9 4
00510
0 5 6 8 9 3
2.1.