

(19)



REPUBLIKA SLOVENIJA
Urad RS za intelektualno lastnino

(10) **SI 21610 A**

(12)

PATENT(21) Številka prijave: **200400041**(51) MPK: **B60Q 1/04 , B60Q 1/20,
F21V 29/00**(22) Datum prijave: **06.02.2004**(45) Datum objave: **30.04.2005**(30) Prednostna pravica:
**23.09.2003 SI 200300240;
 17.12.2003 SI 200300307**

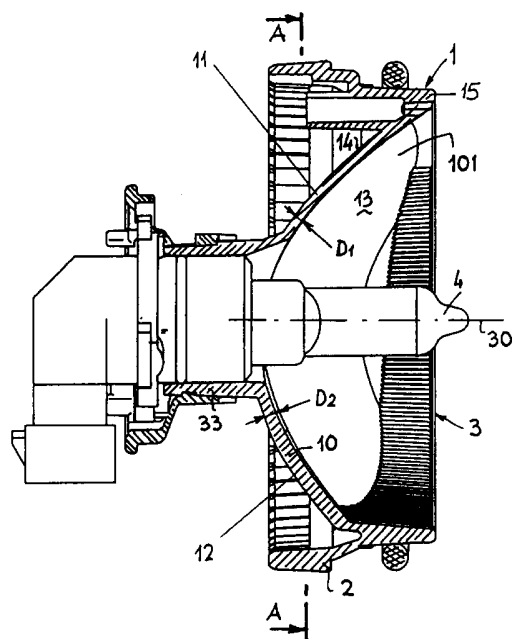
(72) Izumitelji: **KRALJ Aleš, 1000 Ljubljana, SI;**
TRČEK Mihael, 1262 Dol pri Ljubljani, SI;
ADAMLJE Aleš, 1296 Šentvid pri Stični, SI;
LOGAR Aleš, 1000 Ljubljana, SI;
KRAMER Gregor, 1000 Ljubljana, SI;
FACIJA Franc, 1370 Logatec, SI

(73) Imetnik: **HELLA LUX SLOVENIJA,**
Proizvodnja svetlobne opreme za motorna in druga vozila, d.o.o. Ljubljana,
Letališka cesta 17, 1000 Ljubljana, SI

(74) Zastopnik: **Dušan Borštar, univ.dipl.inž.str., Nova ulica 11, 1230 Domžale, SI**

(54) **REFLEKTOR**

(57) Pri reflektorju (1) sestoječem iz polimernega gradiva, je doseženo izboljšanje toplotnih razmer v notranjosti, tako da je kljub dolgotrajni uporabi preprečeno pregrevanje (10) stene iz polimernega gradiva v najbolj vroči coni v zgornjem območju (11) nad žarnico (3), obenem pa tudi pojavljanje neugodnih učinkov zaradi prisotnosti občutno hladnejše cone v spodnjem območju (12) pod žarnico (11). Po izumu je debelina (D1) stene (10) iz toplotnoizolativnega polimernega gradiva v zgornjem območju (11) lupine reflektorja (1), ki se nahaja nad obočjem (100) vgrajene žarnice (4), manjša od debeline (D2) stene (10) v spodnjem območju (12) lupine (3), ki se nahaja pod območjem (100) vgradnje žarnice (4). Kot nadaljnji možen ukrep je po izbiri lahko predvidena odprtina (22) v zgornjem območju nosilnega venca (2), ki je najbolj oddaljeno od ekvatorialne ravnine (30) ali v neposredni bližini tega območja. Še nadaljnji ukrep v smeri povečanja odvoda toplote iz območja reflektorja (1) s pomočjo emisivnosti je dobljen z izbiro ustrezne hrapavosti (delta) zunanje površine (14) lupine (3) vsaj v zgornjem območju (11) nad ekvatorialno ravnino (30).

**SI 21610 A**

SATURNUS AVTOOPREMA d.d.

MPK: B 60 Q 01/04
B 60 Q 01/20
F 21 V 29/00

Reflektor

Na področju svetlobne opreme vozil se pričujoči izum nanaša na reflektorje žarometov, meglenk in drugih svetil za vozila, medtem ko na področju osvetljevanja na splošno pričujoči izum zadeva obvladovanje toplotnih razmer v notranjosti žarometa, smiselno vsaj hlajenje žarometa, načelno pa tudi preprečevanja pojava prevelike temperaturne razlike med najtoplejšo in najhladnejšo cono v notranjosti žarometa.

Tako je izum osnovan na problemu, kako pri reflektorju zelene svetilnosti in optičnih karakteristik, sestoječem iz nekovinskega polimernega gradiva, s karseda preprostimi ukrepi omogočiti obvladovanje toplotnih razmer v notranjosti žarometa, še zlasti preprečiti pojav lokalnih termičnih preobremenitev, tako da bi bilo kljub dolgotrajni uporabi običajne žarnice po eni strani preprečeno pregrevanje stene iz polimernega gradiva v najbolj vroči coni v območju nad žarnico in po drugi strani pojavljanje neugodnih učinkov zaradi prisotnosti občutno hladnejše cone v območju pod žarnico.

Pod izrazom reflektor je za potrebe obravnave vsebine te prijave treba razumeti del žarometa, ki je vgrajen v ohišju žarometa ali podobnega svetila v območju okoli žarnice. Žaromet poleg reflektorja in žarnice običajno obsega tudi ohišje, v katerem je v območju svojega okrova na ustrezen način pritrjen reflektor, kot tudi za svetlobo prepustno pokrivno steklo, ki je nameščeno preko reflektorja zaradi zaščite slednjega proti zunanjim vplivom. Reflektor je v osnovi lahko sferičen ali eliptičen ali tudi drugačen, kar pomeni, da odsevno območje reflektorja predstavlja del površine krogle ali elipsoida ali tudi drugega geometrijskega telesa. Nadalje je reflektor v osnovi zasnovan kot telo, v geometrijskem smislu kot lupina z določeno debelino v radialni smeri. V območju reflektorja je v žarometu vgrajena žarnica, in sicer na vsakokrat izbrani lokaciji, tako da se svetlobni žarki, ki jih oddaja žarnica, na površini reflektorja odbijejo v želeno smer. Še nadalje izraz reflektor za potrebe te prijave obsega izključno reflektorje, ki sestojijo iz polimernega gradiva. Gre za izvedbo reflektorjev, ki jih je možno velikoserijsko izdelovati na razmeroma preprost in tudi z vidika stroškov razmeroma racionalen način.

Žarnica v žarometu poleg svetlobe ustvarja znatne količine toplotne energije. Glede na toplotne razmere v žarometu je zato mogoče opredeliti dve ključni območji reflektorja, namreč spodnje območje reflektorja, ki se nahaja pod horizontalno oz. ekvatorialno ravnino, v kateri je razporejena žarnica, kot tudi zgornje območje reflektorja, ki se nahaja pod ravnino žarnice.

Reflektor, na kakršnega se nanaša pričujoči izum, sestoji iz polimernega materiala in je predviden za žaromete z okovom in prozornim pokrivnim steklom ter namenjen predvsem za rabo na vozilih vseh vrst. Polimerni reflektorji, ki jih je mogoče oslojiti z refleksijsko plastjo brez dodatne predobdelave so privlačna in enostavna rešitev za žaromete vozil. Refleksijska plast na reflektorju je največkrat kar tanka kovinska oz.

metalizirana plast, ki je nanešena s pomočjo vakuumskega naparevanja. Za majhne žaromete, npr. za avtomobilske meglenke, je raba polimernih reflektorjev omejena z visoko temperaturo, ki jo na reflektorju, natančneje v zgornjem območju reflektorja, povzroči konvektivni stolpec vročega zraka, ki se dviga nad svetilom oz. izvorom svetlobe, t.j. žarnico. To zadeva zlasti žaromete katerih izvor svetlobe ima majhno in zelo vročo površino. Tovrstni izvori svetlobe so vse vrste žarnic, ki delujejo na principu žarilne nitke, kot tudi sodobne obločne žarnice.

V nekaterih izvedbah žarometov je poleg tega prisoten tudi problem pojava hladne cone reflektorja v spodnjem območju, t.j. pod izvorom svetlobe. Najpogosteje je ta cona kar najhladnejša površina znotraj celotnega okrova žarometa. Ta hladna cona je mesto, kjer se kondenzirajo hlapljive snovi, ki izplinjajo iz vročih delov polimernega okrova ali lepila na okrovu žarometa. Pogosto je prav na tem mestu mogoče opaziti tudi kondenzacijo vode v deževnem in hladnem vremenu, še zasti v primeru večkratnega vklopa in izklopa žarometa v kratkem času. Ta pojav je posledica premajhne akumulacije toplote v spodnjem delu reflektorja, ki se kot najhladnejši del tudi prvi ohladi pod temperaturo rosišča vlage v zraku.

Konstruktorji žarometov s polimernimi okrovi in s polimernimi reflektorji, kot jih pozna stanje tehnike, se s problemom vroče cone nad žarnico spoprijemajo z uvedbo manj vročih žarnic ali pa z uvedbo dražjih a temperaturno obstojnejših polimernih materialov. V stanju tehnike najdemo tudi rešitev, ki na vročem delu reflektorja preprosto predlaga luknjo in tako vroč stolpec zraka, ki se dviguje nad žarnico izpusti na prosto. Taka - sicer elegantna - rešitev je neuporabna za pogostejše izvedbe žarometov, kjer reflektor hermetično zapira zadnjo stran žarometa ali za žaromete, kjer bi taka rešitev motila izgled. Prijavitelju v okviru stanja tehnike ni uspelo ugotoviti, da bi se s problemom pojava hladne cone doslej sploh kdorkoli ukvarjal.

Na osnovi povedanega in upoštevajoč doslej znane rešitve iz stanja tehnike torej očitno obstoji potreba, da bi bilo mogoče brez prevelikih posegov in škode za svetlobne in druge lastnosti žarometa obvladati toplotno bilanco ter temu ustrezno izboljšati temperaturne razmere v območju polimernega reflektorja. Zato se pričujoči izum ukvarja z izpopolnitvijo reflektorja svetila, ki sestoji iz polimernega materiala vsakokrat razpoložljive obstojnosti glede na možnost spremembe oblike oz. geometrije pri povišani temperaturi in ki obsega okoli žarnice potekajočo notranjo površino ustrezno debele stene, preko katere je nanešena metalizirana refleksijska plast. Omenjena žarnica se nahaja v osrednjem območju, kjer je zahvaljujoč potrebnim debelini stene omogočena stabilna vgradnja žarnice. Po izumu je debelina stene v zgornjem območju reflektorja, ki se nahaja nad območjem vgradnje žarnice, manjša od debeline stene v spodnjem območju, ki se nahaja pod območjem vgradnje žarnice. Pri prednostni izvedbi reflektorja je tako debelina stene v spodnjem območju reflektorja od 1,5-krat do 2-krat večja od debeline stene v zgornjem območju reflektorja. Nadalje je za reflektor po izumu značilno, da - prednostno vsaj v pretežni meri, namreč vsaj v območju stene - sestoji iz termoplastičnega polimera brez polnil ali s polnili, manjšimi od 3 μm , pri katerem je zagotovljena obstojnost geometrije zaradi povišanja temperature vsaj do vrednosti temperature 120°C. Nadalje lahko reflektor po izumu - spet prednostno vsaj v pretežni meri, namreč vsaj v območju stene - sestoji iz amorfne polimera brez polnil, ki je izbran iz skupine polikarbonatov, polietersulfonov ali polieterimidov. Že omenjeno refleksijsko plast na notranji površini stene reflektorja tvori metalizirana plast, še zlasti vakuumsko nanešena, zlasti naparjena plast kovine. Nadalje pri prednostni izvedbi reflektorja po izumu debelina stene v zgornjem območju reflektorja nad območjem vgradnje žarnice optimalno znaša 1 do 2 mm, prednostno 1,4 do 1,8 mm, medtem ko debelina stene v spodnjem območju reflektorja pod območjem vgradnje žarnice optimalno znaša 1,6 do 4 mm, prednostno 2,2 do 3 mm.

Po izumu je torej predlagana povsem nova zasnova polimernega reflektorja, ki v osnovi sestoji iz najmanj dveh območij, in sicer iz zgornjega območja, v katerem je debelina stene reflektorja tanjša od debeline stene v osrednjem območju reflektorja, in iz spodnjega območja, v katerem je debelina stene reflektorja večja od debeline stene v osrednjem območju reflektorja, v katerem se nahaja žarnica in ki je sicer primerljiva z debelino stene pri doslej znanih rešitvah. S tanjšanjem stene reflektorja v zgornjem območju, t.j. v delu reflektorja, ki ga obliva vroč zrak, ki se dviga nad žarnico, se namreč znatno izboljša odvod toplote. Polimerno gradivo, iz katerega sestoji reflektor, je namreč toplotni izolator. S tanjšanjem debeline stene reflektorja se torej zmanjša debelina toplotne izolacije. Po drugi strani pa je s povečanjem debeline stene reflektorja v spodnjem območju le-tega pod žarnico, t.j. z odebelitvijo spodnjega območja reflektorja, mogoče v tem območju doseči prav nasproten učinek, namreč povečanje toplotne izolacije. Odebelitev spodnjega območja reflektorja namreč privede do povečanja toplotne kapacitete spodnjega območja, tako da se proces kondenzacije vodne pare ob izklopu žarometu upočasni ali vsaj preseli na druge manj vidne površine.

Po izumu je predviden tudi še nadalje modificiran reflektor, pri katerem je zaradi prisotnosti razmeroma togega prstanastega nosilnega venca, ki je bodisi sklenjen oz. neprekinjen ali prekinjen in s katerim je obdana lupina reflektorja spremenljive debeline stene, in ki je prirejen za pritrditev reflektorja v vsakokrat pripadajoče ohišje, ustvarjen navzgor zaprt klinast prostor, v katerem lahko zastaja vroč zrak. Po izumu je bodisi ta venec ali drug povezovalni element med omenjenim vencem in lupino v območju nad to lupino, še zlasti v območju nad klinastim navzgor zaprtim prostorom med konveksno zunanjo površino te lupine in omenjenim vencem oz. povezovalnim elementom, opremljen z vsaj eno odprtino ali podobnim preходом. Preko te odprtine ali prehoda je omenjeno navzgor zaprto klinasto območje nad zunanjo površino lupine

reflektorja in pod nosilnim vencem povezano z območjem izven zunanjega oboda omenjenega venca oz. povezovalnega elementa. Predvidenih je več možnih različic razporeditve in izvedbe omenjene odprtine, ki je predvidena bodisi v zgornjem območju nosilnega venca, ki je najbolj oddaljeno od ekvatorialne ravnine, ali v neposredni bližini tega območja ali celo v zgornjem območju povezovalnega elementa med nosilnim vencem in lupino, kadar je to na voljo, oziroma celo v zgornjem območju tako nosilnega venca kot tudi povezovalnega elementa med nosilnim vencem in lupino reflektorja, pri čemer je debelina stene te lupine v območju nad ekvatorialno ravnino parabole manjša kot debelina stene v območju pod ekvatorialno ravnino te lupine. Sama odprtina je lahko zasnovana kot enovita odprtina oziroma lahko sestoji iz določenega števila med seboj ločenih manjših odprtin.

Nadaljnji ukrep v smeri učinkovitega odvajanja toplote pri reflektorju po izumu se odraža v izbiri ustrezne hrapavosti zunanje površine lupine reflektorja, pri čemer je po izumu ta hrapavost zunanje površine lupine izbrana v območju med 0,003 in 0,01 mm. Tovrstna hrapavost je izbrana vsaj v zgornjem območju reflektorja nad horizontalno ekvatorialno ravnino, še zlasti pa vsaj neposredno nad območjem vgradnje žarnice in ob njem. Nadalje je hrapavost na zunanji površini lupine reflektorja dobljena zahvaljujoč prisotnosti v prerezu razmeroma strmih trikotnih ali trapeznih točkovnih in/ali linijskih vdolbin in/ali izbočitev na omenjeni zunanji površini lupine reflektorja.

Učinke izboljšane zasnove reflektorja v smeri obvladovanja toplotnih razmer je mogoče ilustrirati na primerih izvedbe, ki bodo v nadaljevanju podrobneje obrazloženi v povezavi s priloženo skico, kjer kaže

Sl. 1 primer izvedbe krožnega prostopovršinskega reflektorja pri žarometu za meglo, ponazorjen v prerezu v vertikalni diametralni ravnini,

Sl. 2 reflektor v prerezu v ravnini A - A po sl. 1,

- Sl. 3 nadaljnji primer izvedbe reflektorja v perspektivi,
 Sl. 4 reflektor po sl. 3 v pogledu od spredaj,
 Sl. 5 reflektor po sl. 3 v prerezu v vertikalni ravnini,
 Sl. 6 pa podrobnost B po sl. 5, iz katere izhaja nadaljnji možen ukrep oz. primer izvedbe reflektorja po izumu.

Reflektor 1, ki je v obravnavanem primeru izdelan iz polieterimida in katerega premer npr. znaša 75 mm, vzdrži kratkotrajno temperaturno obremenitev metalizirane refleksijske plasti 101 na notranji površini 13 do 200°C. Debelina D_0 stene 10 lupine 3 takšnega oz. tolikšnega reflektorja 1 je pri doslej uporabljanih izdelkih po celotnem obodu znašala 2,2 mm, toplotna prevodnost materiala pa je bila 0,24 W/mK, tako da je pri izmerjeni temperaturi zunanje površine 14 toplotno obremenjenega reflektorja 1 znašala 168°C, mogoče računsko oceniti temperaturo na notranji površini 13, ki znaša 204,7°C. Pri sicer enakem reflektorju 1, namreč reflektorju 1 z enakimi optičnimi lastnostmi in enakimi vgradnimi izmerami, vendar s stanjšano debelino D_1 stene 10 reflektorja 1 v zgornjem območju 11, pri čemer ta debelina D_1 znaša 1.7 mm, in izmerjeni zunanji temperaturi 167°C (torej pri praktično pri enakih pogojih toplotne obremenitve) je mogoče že zgolj na osnovi podatka o debelini D_1 stene 10 in toplotni prevodnosti oceniti temperaturo na notranji površini 13 reflektorja 1 na vsega 195°C. Pri stanjšanju stene 10 v celotnem zgornjem območju 11, t.j. v celotnem območju zgornje polovice reflektorja 1 nad žarnico 4, je mogoče opaziti tudi ugodno prerazporeditev toplotnega toka iz najbolj vroče cone neposredno nad žarnico 4 na še druge nekoliko bolj oddaljene površine, ki se nahajajo v neposredni okolici vroče cone. Stanjšanje stene 10 v zgornjem območju 11 lupine 3 reflektorja 1 zaradi izboljšane odvoditve toplote privede do določene ohlavitve celotne notranjosti okrova žarometra in tako posredno do še dodatnega znižanja temperature na najbolj vročem mestu neposredno nad žarnico 4.

Če bi npr. steno 10 reflektorja 1 v zgornjem območju 11 lupine 3 stanjšali samo lokalno, na najbolj vročem mestu, bi bilo mogoče zaradi povečanega pretoka toplote skozi dano mesto opaziti povečanje zunanje površinske temperature.

Z vidika prenosa toplote bi bila vsekakor najugodnejša izvedba zgornjega območja 11 lupine 3 reflektorja 1 v debelini tanke membrane, kar pa v praksi ni izvedljivo. Izdelava reflektorja 1 namreč poteka s pomočjo injekcijskega brizganja, kar je vezano na določene omejitve, tako da je pri manjših izvedbah reflektorjev 1 mogoče računati kvečjemu z najmanjšo debelino D_1 stene 10 približno 1 mm. Izdelava s pomočjo injekcijskega brizganja je v proizvodnji reflektorjev 1 vsekakor optimalna izbira in ni predmet potencialne zamenjave zaradi drugih oblikovnih sestavin in zahtev reflektorja, ki niso povezane s prenosom toplote. Vendar pa je tudi doseganje debeline stene 10 okoli 1 mm še vedno lahko povezano s problemi, še zlasti npr. s prevelikim vbočenjem za prejem refleksijske plasti 101 predvidene zelo vroče notranje površine 13 stene 10 v zgornjem območju 11 lupine 3 reflektorja 1. Do omenjenega vbočenja pride zaradi temperaturnega raztezanja v zgornjem območju 11 lupine 3 reflektorja 1 glede na debelejšše in bolj hladno robno območje 15 lupine 3 reflektorja 1. Zato zlasti tudi zbira primerne minimalne debeline D , D_1 , D_2 stene 10 lupine 3 reflektorja 1 omogoča doseganje ustrezne konstrukcijske togosti reflektorja 1. Različne ojačitve, kot npr. razporeditev reber ali podobih dodatkov na zunanji površini 14 reflektorja 1, v tem primeru ne pridejo v poštev, ker bi rebra iz izolacijskega gradiva v znatni meri ovirala zaželen odvod toplote. Minimalna še zadostna debelina D_1 stene 10 sicer odvisno od primera do primera lahko variira, in sicer še zlasti v odvisnosti od velikosti reflektorja 1, zahtev glede natančnosti vodenja svetlobnega snopa ali tudi temperaturnega razteznostnega koeficienta glede na modul elastičnosti uporabljenega materiala. Iz dosedanjih ugotovitev pa vendarle izhajajo, da je mogoče z zadovoljivimi geometrijskimi lastnostmi reflektorja 1 računati pri debelini D_1 stene 10 v zgornjem območju 11 nekako od 1.5 mm naprej, in sicer pod pogojem, da je žarnica 4 vpeta v

bolj togem osrednjem območju 100 in/ali spodnjem območju 12 reflektorja 1, pri čemer pa ta pogoj v splošnem ne predstavlja nikakršne resne ovire za uspešno realizacijo reflektorja 1 žarometa.

Učinek odebelitve spodnjega območja 12 lupine 3 reflektorja 1 je mogoče prav tako ilustrirati na primeru reflektorja 1 iz polieterimida, katerega premer znaša 75 mm. Gre torej za enak reflektor 1 kot je bil tisti, na katerem so bil predhodno že opisani učinki tanjšanja stene 10 v zgornjem območju 11 lupine 3, le da v tem primeru toplotna prevodnost znaša 0.22 W/mK, kar je posledica nižje temperature v spodnjem območju 12 lupine 3, debelina stene 10 pa znaša 2.2 mm. Na zunanji površini 14 lupine 3 izmerimo ob pogojih toplotne obremenitve temperaturo 70°C. Računsko je mogoče oceniti notranjo temperaturo na 81.5°C. Pri povečanju debeline D_2 stene 10 na 2.8 mm izmerimo temperaturo zunanje površine 14 v spodnjem območju 12 lupine 3, ki zaradi zmanjšanja pretoka toplote znaša 69°C, računsko pa je mogoče oceniti tudi temperaturo na notranji strani stene 10 v taistem območju 12 lupine 3 reflektorja 1, in sicer ta znaša 83°C. Vsekakor gre za določeno izboljšanje razmer, kajti proces kondenzacije je občutljiv že na majhne spremembe temperature, še posebno, če je obstoj neželene kondenzacije ravno na meji, kar se v praksi pogosto dogaja.

Z vidika prenosa toplote bi bilo idealno zagotoviti tolikšno debelino D_2 stene 10 spodnjega območja 12 lupine 3 reflektorja 1, da bi se temperatura notranje površine reflektorja 1 povečala vsaj na tolikšno vrednost, ki ni več najnižja znotraj okrova žarometa 1. S tem bi bil problem pojava hladne cone prenešen drugam, npr. v katerokoli drugo območje okrova reflektorja 1, ki ni tako zelo opazno kot vidna površina v spodnjem območju 12 reflektorja 1. Na prvi pogled bi bilo mogoče sklepati, da je problem rešljiv že s tem, če bi kot spodnje, hladnejše območje reflektorja 1 izpostavili kar najdebelejši del okrova. Vendar je praksi to takorekoč nemogoče, saj so ta in nekateri preostali deli okrova reflektorja 1 pogosto iz optičnih

in estetskih razlogov izvedeni v temnejši barvi. Tako izvedene površine pa izdatno absorbirajo sevanje izvora svetlobe (infrardeči in vidni del), zato so temperature v spodnjem območju okrova reflektorja 1 višje kot v spodnjem območju 12 reflektorja 1. V praksi se lahko tudi izkaže, da zaradi tehnoloških omejitev v procesu injekcijskega brizganja pri največji ekonomični debelini okoli 3.5 mm še ni mogoče računati z zadovoljivim povišanjem temperature v območju 12. Kadar je debelina D_2 stene 10 v spodnjem območju 12 reflektorja 1 več kot dvakrat večja od debeline D_1 stene 10 v zgornjem območju 11 reflektorja 1, je mogoče računati s problemi, ker je zalivanje oz. polnjenje razpoložljive votline v kalupu za injekcijsko brizganje s polimerno talino lahko moteno zaradi premajhnega hidravličnega upora taline v smeri prostornejšega, debelejšega spodnjega območja 11 reflektorja 1. Zato se je pri izbiri debeline D_2 stene v spodnjem območju 12 reflektorja 1 smiselno zadovoljiti z vrednostmi, ki ne presegajo dvakratnika debeline D_1 stene 10 v zgornjem območju 11 lupine 3 reflektorja 1.

Kombinacijo učinkov stanjšanja gornjega območja 11 in odebelitve spodnjega območja 12 lupine 3 reflektorja 1 je mogoče analizirati na osnovi primerljivega reflektorja 1 premera 75 mm (t.j. glede na optične lastnosti in vgradne izmere enakega reflektorja 1 kot v obeh prej obravnavanih primerih), le da debelina D_2 stene 10 v spodnjem območju 12 reflektorja 1 znaša 2.8 mm, debelina D_1 stene 10 zgornjega območja 11 znaša 1.7 mm, debelina D_0 stene 10 v osrednjem območju 100 reflektorja v višini žarnice 3 oz. v t.i. ekvatorialni ravnini pa znaša 2.2 mm. Dodatna odebelitev stene 10 v spodnjem območju 12 lupine 3 vpliva na celoten prenos toplote žarometu tako neznatno, da je posledični učinek odebelitve v spodnjem območju 12 v zgornjem območju 11 praktično neizmerljiv. Ocenjujemo, da se skozi zgornjo polovico reflektorja 1, t.j. skozi steno 10 v zgornjem območju 11 lupine 3, odvede v okolico tri do petkrat več toplote kot skozi spodnjo polovico oz. skozi steno 10 v spodnjem območju 12. Vendar pa je učinek izboljšanja toplotne prehodnosti na zgornji polovici

reflektorja 1 merljiv tudi na spodnji strani. Izboljššan odvod toplote na zgornji strani reflektorja 1 namreč zaznavno zniža temperaturo celotnega okrova reflektorja in s tem posledično tudi spodnjega območja 12 reflektorja 1. V toplotno obremenjenem stanju izmerimo na zunanji površini 14 spodnjega območja 12 zgoraj stanjšane in spodaj odebeljene lupine 3 reflektorja 1 temperaturo 66°C . Dodatno znižanje temperature za 3°C je mogoče pripisati učinku stanjšanja zgornjega območja 11. To je ugodno, ker ima učinek stanjšanja stene 10 v zgornjem območju 11 lupine 3 za posledico znižanje temperature tudi tistih delov reflektorja 1, iz katerih izvirajo izparine, ki sicer kondenzirajo v spodnjem območju 12 reflektorja 1. Odebelitev spodnjega območja 12 reflektorja 1 pa posredno tudi izdatno pripomore k stabiliziranju uležiščenja žarnice 4 v osrednjem območju 100, ki sicer zaradi raztezajnja segretega zgornjega območja 11 reflektorja 1 kaže tendenco uhajanja iz pravilne lege.

Ob poznavanju temperaturnega polja reflektorja 1 je mogoče določiti vsakokrat želene debeline D_0 , D_1 , D_2 stene 10 reflektorja 1 skladno z lokalnimi temperaturami. Tako je mogoče predvideti manjše debeline D_0 , D_1 , D_2 stene 10 tam, kjer so temperature višje.

V praksi se izkaže kot gospodarno, če je reflektor 1 izdelan iz polimera brez polnil ali vsaj s polnili, manjšimi od $3\mu\text{m}$. Takšne polimere je namreč mogoče vakuumsko oslojiti s kovinsko refleksijsko plastjo 2 brez predhodnega lakiranja notranje površine 13. Reflektor 1, pri katerem je želen režim prenosa toplote dosežen z ustrezno izbiro debelin D_0 , D_1 , D_2 stene 10 lupine 3 v posameznih območjih 11, 12, 100, je vsekakor mogoče izdelati tudi iz reakcijskih polimerov. Ti so običajno polnjeni z različnimi grobimi polnili. Prisotnost slednjih pa med izdelavo reflektorja 1 narekuje še potrebo po predobdelavi notranje površine 13 z lakiranjem.

Najbolj primerni materiali za izdelavo opisanih reflektorjev 1 so termoplastični polikarbonati, kopolimeri polikarbonatov, polietersulfoni in polietierimidi, vsi brez

polnil. To so termoplastični polimeri, ki se odlikujejo po zadovoljivi predelovalnosti z injekcijskim brizganjem in so razen tega obnovljivi oz. jih je mogoče reciklirati.

Nadaljnji indirektni učinek, ki izhaja iz možnosti uporabe po izumu zasnovanega reflektorja, se kaže v možnosti uporabe tehnično manj zahtevnih, zato pa znatno cenejših žarnic 4, pri katerih se ob zagotavljanju potrebne svetilnosti sprošča več toplote kot pri dražjih in bolj izpopolnjenih žarnicah 4 in bi bila zato njihova uporaba brez opisanih ukrepov sicer nedopustna.

Tudi pri nadaljnjem primeru izvedbe, ki je prikazan na sl. 3 do 5, gre za reflektor 1, ki je izveden iz polimernega gradiva in sestoji iz prstanastega nosilnega venca 2 in lupine 3, pri čemer slednja obsega konkavno notranjo površino 13, na kateri je na voljo ustrezna refleksijska plast, in konveksno zunanjo površino 14. Omenjeni venec 2 je sicer vsaj v bistvu cilindrično oz. prstanasto zasnovan, vendar je lahko bodisi neprekinjen oz. sklenjen ali tudi prekinjen, tako da sestoji iz več v obodni smeri potekajočih odsekov. Lupina 3 reflektorja 1 obsega tulčast nastavek 33 z ustrezno odprtino za vgradnjo ustreznega okova z žarnico 4, ki se nahaja v horizontalni ekvatorialni ravnini 30, na skici pa ni posebej prikazan. Debelina stene 10 lupine 3 reflektorja 1 je v zgornjem območju 11 lupine 3 nad omenjeno ekvatorialno ravnino 30 oz. nad vsakokratno žarnico 4, kakršna je npr. prikazana na sl. 1 ali 2, lahko tanjša kot v spodnjem območju 12 lupine 3 pod omenjeno ravnino 30 oz. žarnico 4, s čimer je v zgornjem območju 11 lupine 3 reflektorja 1 nad omenjeno ravnino 30 mogoče intenzivirati odvajanje toplote iz notranjosti reflektorja 1 navzven, namreč iz območja ob notranji površini 13 lupine 3 nad ravnino 30 v območje ob zunanji površini 14 lupine 3 nad omenjeno ravnino 30.

Kot je razvidno na sl. 3, je med prstanastim nosilnim vencem 2 in zunanjo površino 14 lupine 3 na voljo navzgor zaprt klinast prostor 23. V danem primeru je lupina 3

povezana z vencem 2 preko razmeroma vitkega, po obodu sklenjenega lupinastega povezovalnega elementa 21.

Med delovanjem reflektorja 1 se v območju žarnice 4 sprošča določena količina toplote, ki se v pretežni meri v zgornjem območju 11 reflektorja 1 nad ekvatorialno ravnino 30 z notranje površine 31 lupine 3 skozi steno 10 te lupine 3 prevede na zunanjo površino 14 lupine 3. Na zunanji površini 14 lupine 3 toplota prestopi na okoliški zrak, ki se kopiči v omenjenem klinastem prostoru 23 med zunanjo površino 14 lupine 3 in nosilnim vencem 2 oz. povezovalnim elementom 21 med vencem 2 in lupino 3. Po izumu je vsaj v zgornjem, od ekvatorialne ravnine 30 najbolj oddaljenem območju povezovalnega elementa 21 med nosilnim prstanom 2 in lupino 3 oz. samega nosilnega prstana 2 predvidena vsaj ena odprtina 22, ki omogoča odtekanje segretega, v klinastem območju 23 nakopičenega zraka. Na ta način je mogoče v omenjenem območju 23 zagotoviti želeno znižanje temperature, s čimer se poveča razlika med temperaturo na notranji površini 13 in temperaturo zunanji površini 14 lupine 3, s tem pa se intenzivira prevod toplote iz notranjosti reflektorja 1 navzven.

Še nadaljnji ukrep v smeri izboljšanja termičnih razmer pri reflektorju 1 je prikazan na sl. 6. Dejansko je na povsem shematičen in preprost način prikazan nadaljnji možen primer izvedbe reflektorja 1 po izumu, pri katerem je zunanja površina 14 vsaj v zgornjem območju 11 lupine 3 nad ekvatorialno ravnino 30 izvedena z ustrezno, vnaprej določeno hrapavostjo, kar pomeni, da je opremljena z vdolbinami in izbočitvami točno določene velikosti. V osnovi gre za značilno hrapavo površino 14, ki je izvedena na ta način, da je opremljena z razmeroma strmimi piramidastimi in/ali prisekanimi piramidastimi in/ali stožčastimi in/ali prisekanimi stožčastimi, v prerezu (sl. 6) pa trikotnimi ali trapeznimi izbočitvami ali vdolbinami višine oz. globine Δ ,

katere prisotnost učinkovito doprinese k povečanju emisivnosti za toplotno elektromagnetno sevanje.

Upoštevajoč razmere med uporabo reflektorja 1, ko znaša temperatura stene 10 v zgornjem območju 11 lupine 3 približno 400 K, je večina energije, ki jo seva reflektor 1, na voljo kot sevanje z valovno dolžino med 3,5 in 25 μm . Temu ustrezna hrapavost, ki učinkovito prispeva k povečanju emisivnosti, ustreza približno desetini največje valovne dolžine, iz česar izhaja, da najmanjša smiselna globina oz. višina Δ omenjenih vdolbin oz. izbočitev na zunanji površini 14 znaša približno 0,003 mm. Po drugi strani hrapavost zunanje površine 14 lahko vodi tudi do tvorbe plasti mirujočega zraka na površini 14, ki pa privede do nasprotnega učinka, namreč do tvorbe toplotno-izolacijskega sloja na zunanji površini 14 lupine 3. Kljub vsemu obstaja določena hrapavost, pri kateri ta plast mirujočega zraka kot posledica hrapavosti še nima izrazitega učinka, in sicer je pri toplotnem toku 0,5 W/cm² pri običajnem reflektorju 1 meglenke motornega vozila to zgornjo mejno hrapavost mogoče določiti pri 0,01 mm.

Po izumu torej hrapavost Δ zunanje površine 14 lupine 3 v zgornjem območju 11 reflektorja 1 nad horizontalno ekvatorialno ravnino 30, namreč vsaj neposredno nad območjem 100 vgradnje žarnice 4 in ob njem, znaša med 0,003 in 0,1 mm.

V splošnem torej velja, da je ustrezna hrapavost Δ v območju med 0,003 in 0,01 mm na zunanji površini 14 lupine 3 reflektorja 1 dobljena zahvaljujoč prisotnosti v prerezu razmeroma strmih trikotnih ali trapeznih lokalnih oz. točkovnih vdolbin in/ali izbočitev na omenjeni površini 14. V določenim primerih so lahko izbočitve oz. vdolbine tudi linijsko izvedene, namreč kot utori, žlebiči, rebra ali podobno.

PATENTNI ZAHTEVKI

1. Reflektor svetila, sestojč iz polimernega materiala vsakokrat razpoložljive obstojnosti glede na možnost spremembe oblike oz. geometrije pri povišani temperaturi in obsegajoč sklenjen oz. neprekinjen ali prekinjen nosilni prstan (2), ki omogoča vgradnjo reflektorja (1) v vsakokratno ohišje in s katerim je obdana lupina (3), ki je v svojem osrednjem območju (100) prirejena za prejem žarnice (4), in v ta namen še zlasti opremljena s tulčastim nastavkom za prejem žarnice (4), pri čemer omenjena lupina (3) nadalje obsega okoli omenjene žarnice (4) potekajočo notranjo površino (13), preko katere je nanešena refleksijska plast (101), tako da je v osrednjem območju (100) zahvaljujoč potrebni debelini (D_o) stene (10) lupine (3) omogočena stabilna vgradnja žarnice (4), označen s tem, da je debelina (D_i) stene (10) v zgornjem območju (11) lupine (3) reflektorja (1), ki se nahaja nad območjem (100) vgradnje žarnice (4), manjša od debeline (D_2) stene (10) v spodnjem območju (12) lupine (3), ki se nahaja pod območjem (100) vgradnje žarnice (4).

2. Reflektor po zahtevku 1, označen s tem, da je debelina (D_2) stene (10) v spodnjem območju (12) lupine (3) reflektorja (1) pod območjem (100) vgradnje žarnice (4) od 1,5-krat do 2-krat večja od debeline (D_i) stene (10) v zgornjem območju (11) lupine (3) reflektorja (1) nad območjem (100) vgradnje žarnice (4).

3. Reflektor po zahtevku 1 ali 2, označen s tem, da sestoji iz termoplastičnega polimera brez polnil ali s polnili, manjšimi od 3 μm , pri katerem je zagotovljena obstojnost geometrije zaradi povišanja temperature vsaj do vrednosti temperature 120°C.

4. Reflektor po zahtevku 1 ali 2, označen s tem, da vsaj v pretežni meri, namreč vsaj v območju stene (10) lupine (3), sestoji iz termoplastičnega polimera brez polnil ali s polnili, manjšimi od 3 μm , pri katerem je zagotovljena obstojnost geometrije zaradi povišanja temperature vsaj do vrednosti temperature 120°C.
5. Reflektor po zahtevku 1 ali 2, označen s tem, da sestoji iz amorfne polimera brez polnil, ki je izbran iz skupine polikarbonatov, polietersulfonov ali polietimidov.
6. Reflektor po zahtevku 1 ali 2, označen s tem, da vsaj v pretežni meri, namreč vsaj v območju stene (10) lupine, sestoji iz amorfne polimera brez polnil, ki je izbran iz skupine polikarbonatov, polietersulfonov ali polietimidov.
7. Reflektor po enem od zahtevkov 1 do 6, označen s tem, da refleksijsko plast (101) na notranji površini (13) lupine (3) tvori metalizirana plast.
8. Reflektor po enem od zahtevkov 1 do 7, označen s tem, da debelina (D_1) stene (10) v zgornjem območju (11) lupine (3) reflektorja (1) nad območjem (100) vgradnje žarnice (4) znaša 1 do 2 mm, debelina (D_2) stene (10) v spodnjem območju (12) lupine (3) reflektorja (1) pod območjem (100) vgradnje žarnice (4) pa 1,6 do 4 mm.
9. Reflektor po enem od zahtevkov 1 do 7, označen s tem, da debelina (D_1) stene (10) v zgornjem območju (11) lupine (3) reflektorja (1) nad območjem (100) vgradnje žarnice (4) znaša 1,4 do 1,8 mm, debelina (D_2) stene (10) v spodnjem območju (12) lupine (3) reflektorja (1) pod območjem (100) vgradnje žarnice (4) pa 2,2 do 3 mm.
10. Reflektor po enem od predhodnih zahtevkov, označen s tem, da je v svojem zgornjem območju (11) na od ekvatorialne ravnine (30) najbolj oddaljenem koncu ali v njegovi bližini, in sicer v območju bodisi povezovalnega elementa (21) med lupino

(3) in nosilnim vencem (2) ali samega venca (2) nad konveksno zunanjo površino (32) parabole (3), kjer je na voljo klinast navzgor zaprt prostor (23), opremljen z vsaj eno odprtino (22) ali podobnim prehodom, preko katere(ga) je omenjeno navzgor zaprto klinasto območje (23) nad zunanjo površino (32) lupine (3) in pod nosilnim vencem (2) povezano z območjem izven zunanjega oboda omenjenega venca (2) oz. povezovalnega elementa (21).

11. Reflektor po zahtevku 10, označen s tem, da je odprtina (22) predvidena v zgornjem območju nosilnega venca (2), ki je najbolj oddaljeno od ekvatorialne ravnine (30) ali v neposredni bližini tega območja, in da je debelina (D_1) stene (10) lupine (3) v območju (11) nad ekvatorialno ravnino (30) reflektorja (1) manjša od debeline (D_2) stene (10) lupine (3) v območju (12) pod ekvatorialno ravnino (30).

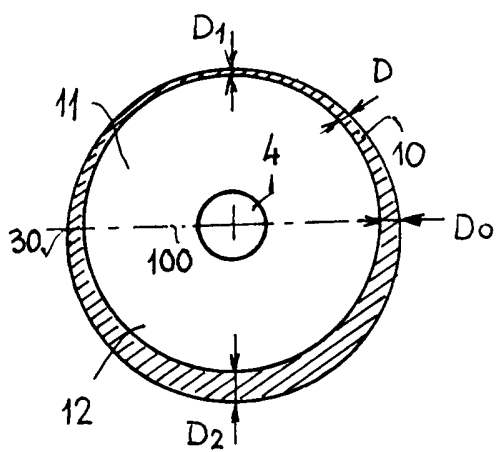
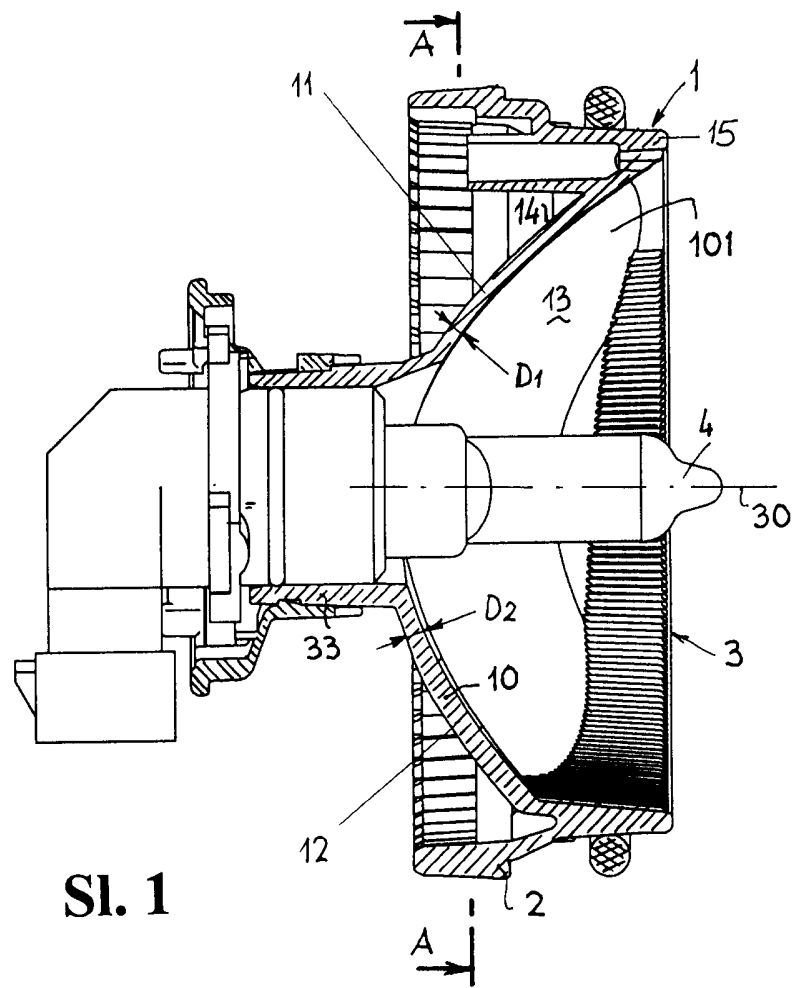
12. Reflektor po zahtevku 10, označen s tem, da je odprtina (22) predvidena v zgornjem območju povezovalnega elementa (23) med nosilnim vencem (2) in lupino (3), ki je najbolj oddaljeno od ekvatorialne ravnine (30) ali v neposredni bližini tega območja, in da je debelina (D_1) stene (10) lupine (3) v območju (11) nad ekvatorialno ravnino (30) reflektorja (1) manjša od debeline (D_2) stene (10) lupine (3) v območju (12) pod ekvatorialno ravnino (30).

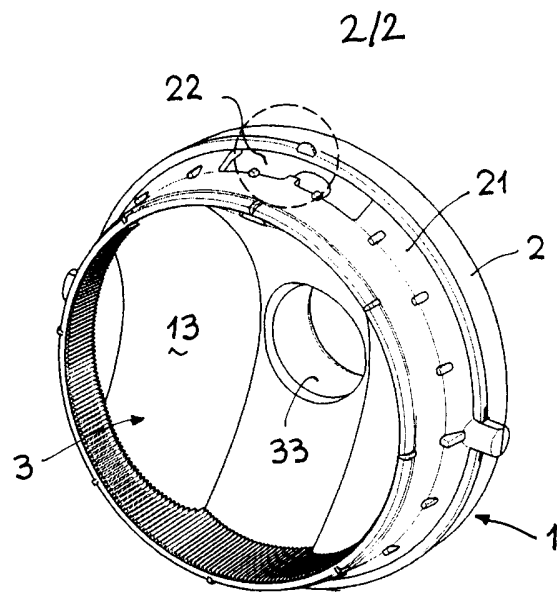
13. Reflektor po zahtevku 10, označen s tem, da je odprtina (22) predvidena v zgornjem območju tako nosilnega venca (2) kot tudi povezovalnega elementa (23) med nosilnim vencem (2) in lupino (3), ki je najbolj oddaljeno od ekvatorialne ravnine (30) ali v neposredni bližini tega območja, in da je debelina (D_1) stene (10) lupine (3) v območju (11) nad ekvatorialno ravnino (30) reflektorja (1) manjša od debeline (D_2) stene (10) lupine (3) v območju (12) pod ekvatorialno ravnino (30).

14. Reflektor po enem od zahtevkov 10 do 13, označen s tem, da je odprtina (22) zasnovana kot enovita odprtina.
15. Reflektor po enem od zahtevkov 10 - 13 označen s tem, da je odprtina (22) zasnovana iz določenega števila med seboj ločenih odprtin.
16. Reflektor po enem od predhodnih zahtevkov, označen s tem, da je hrapavost (Δ) zunanje površine (14) lupine (3) izbrana v območju med 0,003 in 0,01 mm.
17. Reflektor po zahtevku 16, označen s tem, da je hrapavost (Δ) zunanje površine (14) lupine (3) vsaj v zgornjem območju (11) reflektorja (1) nad horizontalno ekvatorialno ravnino (30) izbrana v območju med 0,003 in 0,01 mm.
18. Reflektor po zahtevku 16 ali 17, označen s tem, da je hrapavost (Δ) zunanje površine (14) lupine (3) v zgornjem območju (11) reflektorja (1) nad horizontalno ekvatorialno ravnino (30), vsaj neposredno nad območjem (100) vgradnje žarnice (4) in ob njem izbrana v območju med 0,003 in 0,01 mm.
19. Reflektor po enem od zahtevkov 16 do 18, označen s tem, da je hrapavost (Δ) na zunanji površini (14) lupine (3) reflektorja (1) dobljena zahvaljujoč prisotnosti v prerezu razmeroma strmih trikotnih ali trapeznih točkovnih vdolbin in/ali izbočitev na omenjeni površini (14).
20. Reflektor po enem od zahtevkov 16 do 18, označen s tem, da je hrapavost (Δ) na zunanji površini (14) lupine (3) reflektorja (1) dobljena zahvaljujoč prisotnosti v prerezu razmeroma strmih trikotnih ali trapeznih linijskih vdolbin in/ali izbočitev na omenjeni površini (14).

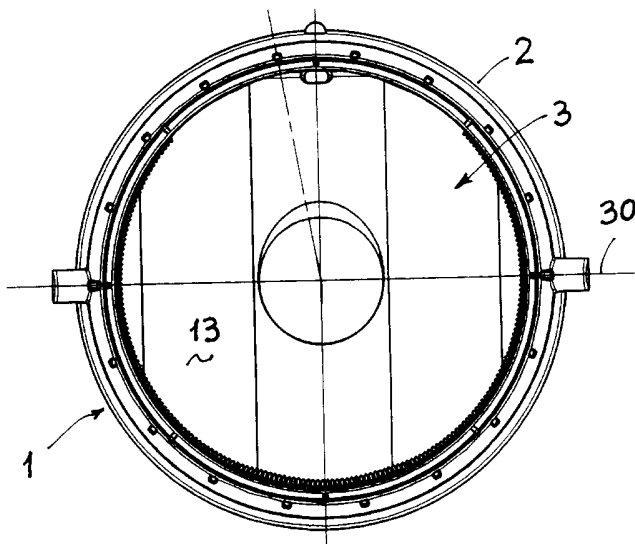
21. Reflektor po enem od zahtevkov 16 do 18, označen s tem, da je hrapavost (Δ) na zunanji površini (14) lupine (3) reflektorja (1) dobljena zahvaljujoč prisotnosti v prerezu razmeroma strmih trikotnih ali trapeznih točkovnih in linijskih vdolbin in/ali izbočitev na omenjeni površini (14).

1/2

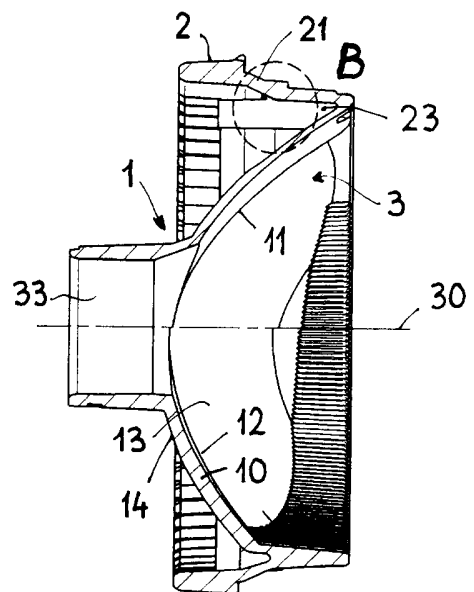




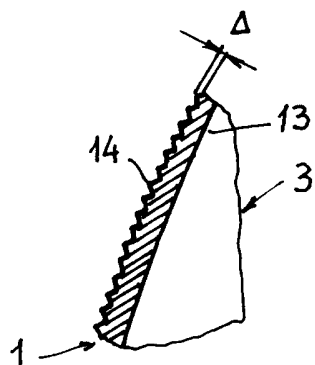
Sl. 3



Sl. 4



Sl. 5



Sl. 6