

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

306 103

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

F21V 29/503 (2015.01)

F21V 29/56 (2015.01)

F21S 8/10 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2015-226**
(22) Přihlášeno: **31.03.2015**
(40) Zveřejněno: **03.08.2016**
(Věstník č. 31/2016)
(47) Uděleno: **22.06.2016**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **03.08.2016**
(Věstník č. 31/2016)

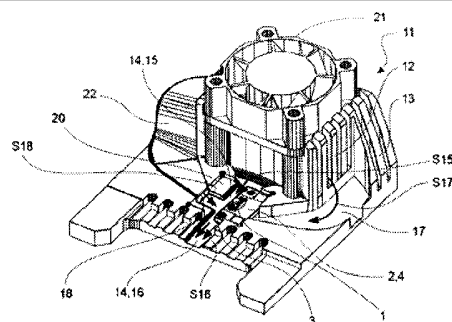
(56) Relevantní dokumenty:

SE 519150 C2; US 2010/0264826 A1; JP 2010272440 A; JP 2009129642 A; US 2007084585 A1.

(73) Majitel patentu:
Varroc Lighting Systems, s.r.o., Šenov u Nového
Jičína, CZ

(72) Původce:
Jan Vošmik, Lískovec, CZ
Jaroslav Háša, Bernartice nad Odrou, CZ

(74) Zástupce:
Rott, Růžička & Guttman
Patentové, známkové a advokátní kanceláře, JUDr.
Ing. Miloslav Hainz, Vinohradská 37/938, 120 00
Praha 2



(54) Název vynálezu:

Chladič světelného zdroje

(57) Anotace:

Chladič světelného zdroje, zejména plošného světelného zdroje svítilny motorového vozidla, uloženého v držáku (2) světelného zdroje (1), uspořádaném v tepelně vodivém chladičím monobloku (11), opatřeném chladičímí elementy pro odvod tepla, a podle vynálezu opatřeném dále kanály (14, 17, 18, 19) pro přívod chladičímí média od zdroje (21) chladičímí média k chladičímí první straně (3) držáku (2) plochého tvaru, na jehož protilehlé druhé straně (4) je uložen světelný zdroj (1), přičemž hlavní kanál (14) je ve směru toku chladičímí média uspořádan v podstatě rovnoběžně s podélnou osou chladičímí monobloku (11) a alespoň jeden vedlejší kanál (17, 18, 19) je vyústěn do hlavního kanálu (14) pod první stranu (3) držáku (2) světelného zdroje (1). S výhodou mohou být pod první stranu (3) držáku (2) světelného zdroje (1) vyústěny dva vedlejší kanály (17, 18) proti sobě nebo vedle sebe. S výhodou mohou být vedlejší kanály (17, 18) alespoň zčásti tvořeny odnímatelnými kryty, opatřenými vnitřními vodicími a chladičímí žebry (23, 24) nebo vnějšími chladičímí žebry.

CZ 306103 B6

Chladič světelného zdroje

Oblast techniky

5

Vynález se týká chladiče světelného zdroje, zejména plošného světelného zdroje svítilny motorového vozidla, uloženého v držáku světelného zdroje, uspořádaném v tepelně vodivém chladicím monobloku, opatřeném chladicími elementy pro odvod tepla.

10

Dosavadní stav techniky

Současně vyráběná svítidla motorových vozidel využívají výkonné LED diody, které se však při provozu velmi zahřívají a vydávají velké množství tepla. Vysoká teplota LED diod má negativní vliv na vlastnosti polovodičů, které tvoří hlavní součást LED diod. S vyšší pracovní teplotou se snižuje jak okamžitá svítivost LED, tak i jejich životnost. Intenzivní chlazení LED diod je proto zásadní pro správnou funkci světelných zdrojů uvedeného druhu. Rovněž je nutno zajistit spolehlivé uložení v chladicím monobloku a zabezpečit elektrické krytí. Ke snížení teploty LED diody se používají chladiče, které jsou pevně spojeny s konstrukcí svítidla nebo se jako chladič používá samotné těleso svítidla. Používaným materiálem pro chladič LED světelného zdroje je hliník, jelikož se vyznačuje vysokou tepelnou vodivostí a je tak umožněn rychlý odvod tepla ze zahřáté části do jiných, chladnějších částí.

Ze stavu techniky jsou známa i řešení, kdy chladič světelného zdroje je vyroben z tepelně vodivého plastového materiálu. Tepelná vodivost plastového materiálu je podstatně nižší, než u hliníkového chladiče a potřeba odvádět přebytečné teplo je u plastového materiálu naléhavější. Přebytečné teplo se od světelného zdroje odvádí rovněž přestupem do okolního vzduchu. Z důvodu vysoké potřeby chladicího média musí být chladičí systém vybaven výkonným zdrojem chladicího média, např. ventilátorem. Materiály na bázi plastů umožňují na druhé straně vyrábět složité součásti tlakovým litím s dobrými tolerancemi rozměrů a velmi dobrou povrchovou úpravou. Významná je i jejich konstrukční flexibilita, díky které není zapotřebí konečných úprav povrchu a mnoha montážních operací.

Ze spisu EP 2 187 121 je znám chladič světelných zdrojů vedle sebe uspořádaných optických modulů osvětlovacích zařízení motorových vozidel, zahrnující vedle sebe uspořádané optické moduly, z nichž každý obsahuje deskový držák s plošným světelným zdrojem. Deskové držáky vedle sebe uspořádaných optických modulů jsou navzájem spojeny tepelně vodivými můstky pro lepší rozdělení teploty a tepelně vodivé můstky jsou opatřeny chladicími žebry pro odvádění tepla. Deskové držáky plošných světelných zdrojů a chladičí žebra tvoří chladičí monobloky. Chladičí žebra jsou chlazená vzduchem okolního prostředí. Nevýhodou je složitá konstrukce chladiče a nedostatečný odvod tepla od světelného zdroje. Nevýhodou tohoto řešení je rovněž skutečnost, že využívá materiál s vysokou tepelnou vodivostí, což je finančně náročné. Rovněž možnosti technologie opracování kovu jsou omezené. Omezené možnosti technologie opracování vysoce tepelně vodivých materiálů má významný vliv na konečný tvar a konstrukční uspořádání chladiče. Velmi často je nutné tvaru a rozměru chladiče přizpůsobit ostatní komponenty osvětlovacího zařízení.

Ze spisu FR 2 996 905 je známo světelné zařízení pro motorová vozidla s plochými LED světelnými zdroji, uloženými pro rozvod tepla na tepelně vodivé desce z plastového materiálu o tepelné vodivosti vyšší, než $1 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Pro zlepšení chlazení tepelně vodivé desky je deska na straně odvrácené od světelného zdroje opatřena řadou vedle sebe uspořádaných chladicích žeber. Účinnost odvodu tepla je však velmi nízká, když se světelné zdroje chladí pouhým vhněním vzduchu nad světelné zdroje a druhá strana tepelně vodivé desky není vystavena proudícímu vzduchu.

Cílem vynálezu je chladič plošného světelného zdroje, který má vyšší účinnost přestupu tepla ze světelného zdroje do chladicího média a který odvede ze světelného zdroje celkově více tepla. Cílem vynálezu je dále takové uspořádání chladiče plošného světelného zdroje, které umožní snadnou výměnu světelného zdroje, snadné přičlenění reflektoru svítilny a zdroje chladicího média a má celistvě a prostorově úsporně uspořádaný chladič monoblok. Cílem vynálezu je rovněž zlepšit soustředění proudícího chladicího média kolem světelného zdroje. Cílem vynálezu je konečně jednoduchá konstrukce chladiče plošného zdroje a tvarová flexibilita jeho součástí při výrobě.

Podstata vynálezu

Nevýhody dosavadního stavu techniky značnou měrou odstraňuje a cíl vynálezu splňuje chladič světelného zdroje, zejména plošného světelného zdroje svítilny motorového vozidla, uloženého v držáku světelného zdroje, uspořádaném v tepelně vodivém chladicím monobloku, opatřeném chladicími elementy pro odvod tepla podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že chladič monoblok je opatřen kanály pro přívod chladicího média od zdroje chladicího média k chladicí první straně držáku plochého tvaru, na jehož protilehlé druhé straně je uložen světelný zdroj, přičemž hlavní kanál je ve směru toku chladicího média uspořádan v podstatě souběžně s podélnou osou chladicího monobloku a alespoň jeden vedlejší kanál je vyústěn do hlavního kanálu pod první stranu držáku světelného zdroje.

S výhodou mohou být pod první stranu držáku světelného zdroje vyústěny dva vedlejší kanály proti sobě nebo vedle sebe. S výhodou mohou být vedlejší kanály vyústěny do hlavního kanálu pod úhlem $\beta, \delta = 30$ až 90° vzhledem ke směru proudění chladicího média hlavním kanálem. S výhodou mohou mezi zdrojem chladicího média a vyústěním vedlejšího kanálu do hlavního kanálu zasahovat do vedlejšího kanálu vnitřní chladičí žebra chladicího monobloku. S výhodou mohou být vedlejší kanály alespoň zčásti tvořeny odnímatelnými kryty, opatřenými vnitřními vodicími a chladicími žebry nebo vnějšími chladicími žebry. S výhodou může být zdroj chladicího média uložen na chladicím monobloku opatřeném rozváděcí přepážkou pro dodávku chladicího média samostatně do hlavního kanálu a samostatně do vedlejšího kanálu. S výhodou může být držák světelného zdroje ve směru proudění chladicího média skloněn pod úhlem $\varphi = 0$ až 60° vzhledem k horizontální rovině.

Chladič světelného zdroje podle vynálezu vykazuje vyšší přestup tepla ze světelného zdroje do chladicího média a výrazné zlepšení chlazení světelného zdroje. Chladicí médium proudí vedlejšími kanály, ve kterých jsou uspořádána vnitřní žebra chladicího monobloku i vnitřní žebra vnějšího krytu. Vnitřní žebra chladicího monobloku odvádějí teplo z proudícího chladicího média do chladicího monobloku, ze kterého je teplo dále odváděno vnějšími žebry chladicího monobloku přestupem tepla do okolního vnitřního prostředí svítilny. Vnitřní žebra uspořádaná ve vnějším krytu vedlejších kanálů odvádějí teplo do vnějšího krytu a jeho vnějších žebry, ze kterých teplo přestupuje do okolního vnitřního prostředí svítilny. Ke chlazenému držáku světelného zdroje je díky uspořádání hlavního kanálu a vedlejších kanálů podle vynálezu přiváděno větší množství chladicího média, na straně držáku protilehlé ke světelnému zdroji dochází k intenzivní turbulenci proudícího média a lepšímu odvodu tepla z tepelného zdroje. Díky uspořádání chladicího monobloku podle vynálezu lze světelný zdroj snadno vyměnit. Zdroj chladicího média tvoří podle vynálezu integrální součást chladiče světelného zdroje.

Objasnění výkresů

Chladič světelného zdroje podle vynálezu je osvětlen pomocí výkresů, na kterých značí

obr. 1 Chladič světelného zdroje v perspektivním pohledu,

obr. 2 Kryty vedlejších kanálů v perspektivním pohledu,

obr. 3 Schéma bočních vedlejších kanálů,

obr. 4 Schéma spodního vedlejšího kanálu.

5

Příklady uskutečnění vynálezu

Na obr. 1 je znázorněn chladič světelného zdroje v perspektivním pohledu s plastovým chladicím monoblokem 11, vyrobeným z tepelně vodivého materiálu o nízké tepelné vodivosti, do 10 50 $\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Chladicí monoblok 11 je opatřen vnějšími žebry 13 pro přestup tepla do okolního prostředí, kterým je uzavřený vnitřní prostor svítilny motorového vozidla. Na zadní, vyvýšené části chladicího monobloku 11 je uložen zdroj 21 chladicího média, kterým je s výhodou ventilátor. Zdroj 21 vhání chladicí médium do chladicího monobloku 11, ve kterém je proud chladicího média neznázorněnou přepážkou rozdělován do dvou směrů, jednak do vstupní části 15 hlavního kanálu 14 orientovaného dopředně ve směru výstupu světla ze svítilny a jednak do vedlejších kanálů 17, 18 skrze vnitřní chladicí žebra 12, která jsou součástí chladicího monobloku 11. Vnitřní chladicí žebra 12 chladicího monobloku 11 zasahují do vedlejších kanálů 17, 18 mezi zdrojem 21 chladicího média a vyústěním vedlejších kanálů 17, 18 do hlavního kanálu 14. Hlavní kanál 14 je směrem toku chladicího média uspořádán ve směru „V“ výstupu světla ze svítilny. 15 Nad hlavním kanálem 14 v horizontální stěně chladicího monobloku je shora vytvořeno zahloubení 20, do kterého je uložen držák 2 plochého deskového tvaru. Držák 2 světelného zdroje 1 může být ve směru proudění chladicího média skloněn pod úhlem $\varphi = 0$ až 60° vzhledem k horizontální rovině.

25 V místě zahloubení 20 je horizontální stěna chladicího monobloku 11 přerušena a dolní, první strana 3 deskového držáku 2 tak shora uzavírá hlavní kanál 14 a je ve styku s chladicím médiem, proudícím hlavním kanálem 14. Na horní, druhé straně 4 držáku 2 je uložen LED světelný zdroj 1. Vedlejší kanály 17, 18 jsou vyvedeny z chladicího monobloku 11 bočně ke směru výstupu světla ze svítilny a se zalomením jsou přivedeny a vyústěny do hlavního kanálu 14 pod dolní, 30 první stranu 3 deskového držáku 2, na jehož horní, druhé straně 4 je uložen LED světelný zdroj 1. Pod první stranu 3 držáku 2 světelného zdroje 1 jsou vyústěny dva vedlejší kanály 17, 18 bočně proti sobě, mohou však být vyústěny vedle sebe zdola. Vedlejší kanály 17, 18 jsou zčásti tvořeny odnímatelnými kryty 22 opatřenými vnitřními vodicími a chladicími žebry 23, 24, odnímatelné kryty 22 mohou být opatřeny vnějšími chladicími žebry. Zdroj 21 chladicího média je uložen na 35 chladicím monobloku 11, který je opatřen neznázorněnou rozváděcí přepážkou pro dodávku chladicího média samostatně do hlavního kanálu 14 a samostatně do každého vedlejšího kanálu 17, 18.

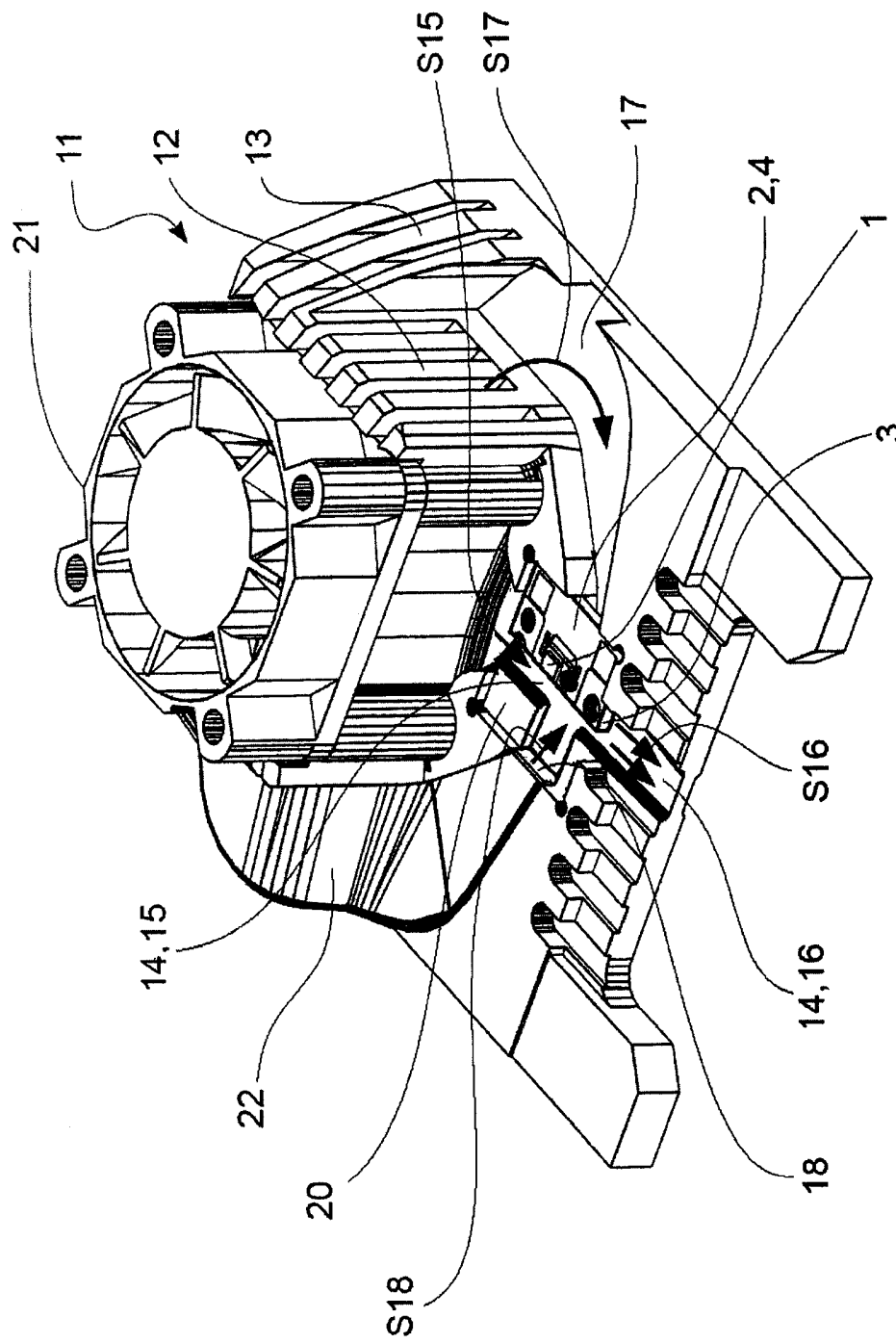
40 Na obr. 2 jsou znázorněny kryty 22 vedlejších kanálů 17, 18 v perspektivním pohledu, uspořádané na chladicím monobloku 11. Kryty 22 jsou opatřeny vnitřními vodicími a chladicími žebry 23, 24, které jednak vedou proudící chladicí médium a jednak odvádějí z proudícího chladicího média teplo a ochlazují je. Chladicí médium proudí vedlejšími kanály 17, 18 vyznačenými směry S17, S18 ústími kolmo ze stran do hlavního kanálu 14 v místě pod neznázorněným deskovým držákem LED světelného zdroje. Po smísení proudů chladicího média z vedlejších kanálů 17, 18 45 s proudem chladicího média v hlavním kanálu 14 proudí chladicí médium výstupní částí 16 hlavního kanálu 14.

Na obr. 3 je znázorněno schéma bočních vedlejších kanálů 17, 18, které jsou uspořádány v zalomení po stranách hlavního kanálu 14. Boční kanály 17, 18 vycházejí zprvu z bočních stěn zdroje 50 chladicího média 21, lomí se pod úhlem $\alpha = 0$ až 90° a vyústějí do hlavního kanálu 14 z bočních stran mezi vstupní částí 15 a výstupní částí 16 pod úhlem $\beta = 30$ až 90° vzhledem ke směru „S14“ proudění chladicího média hlavním kanálem 14.

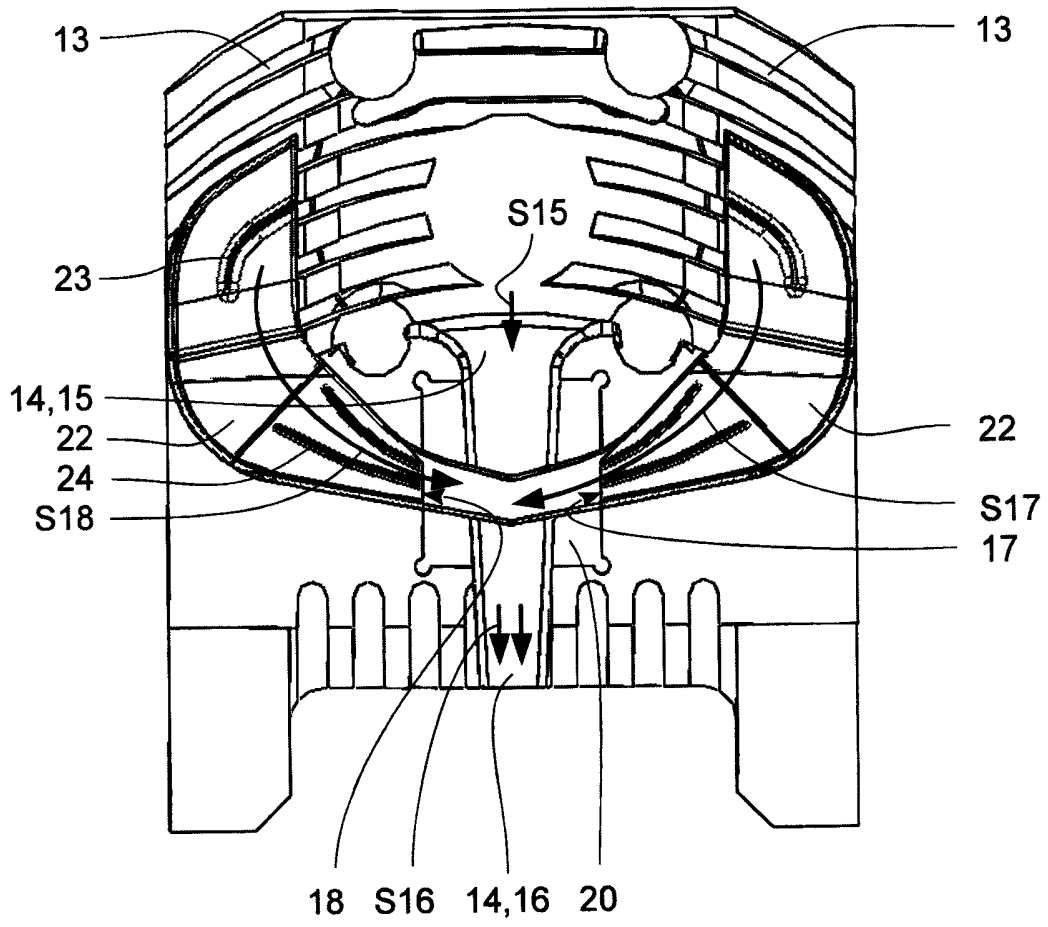
Na obr. 4 je znázorněno schéma spodního vedlejšího kanálu 19, který je uspořádán pod hlavním kanálem 14. Zdroj 21 chladicího média dodává chladicí médium zčásti do hlavního kanálu 14 a zčásti do vedlejšího kanálu 19. Chladicí médium proudí vedlejším kanálem 19 a jeho vyústěním do horizontálně uspořádaného hlavního kanálu 14. Vedlejší kanál 19 je vyústěn příkladně pod úhlem $\alpha = 90^\circ$ ke směru proudění „S14“ chladicího média hlavním kanálem 14. Úhel α může být v rozsahu $\alpha = 30$ až 90° .

PATENTOVÉ NÁROKY

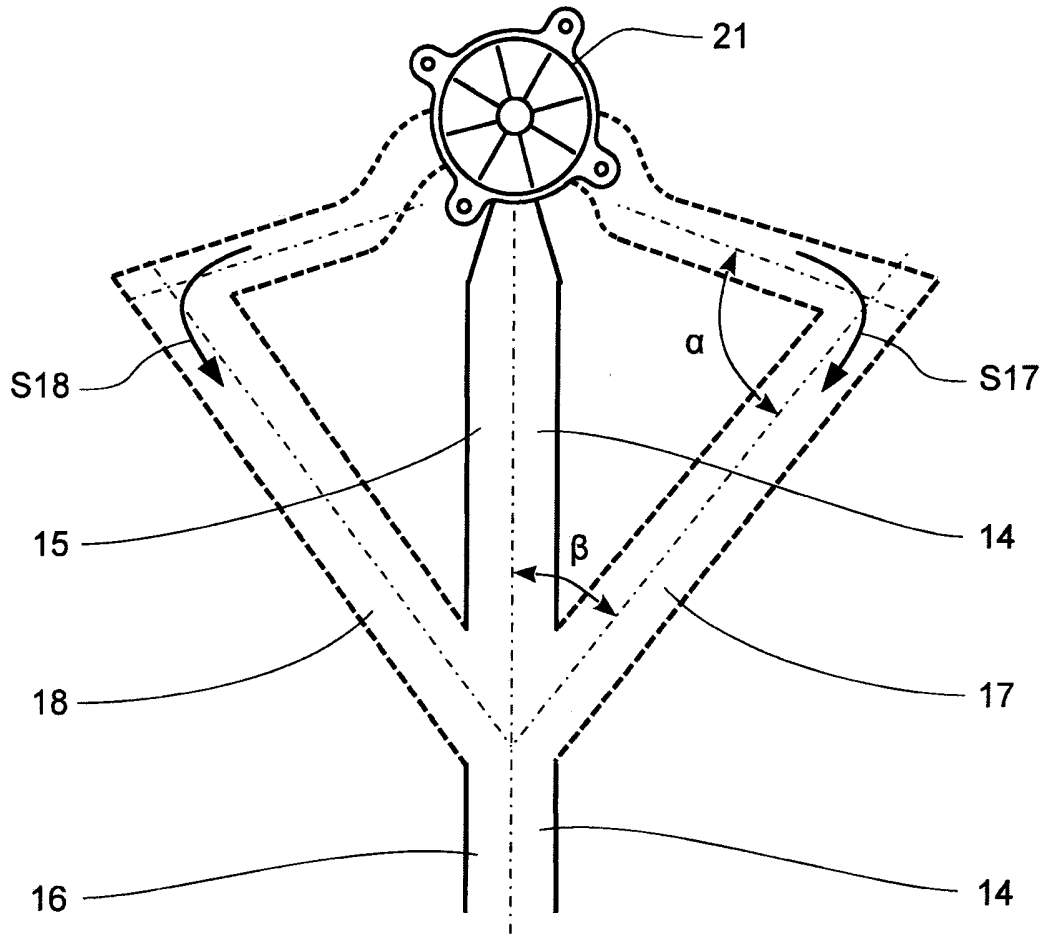
1. Chladič světelného zdroje, zejména plošného světelného zdroje svítilny motorového vozidla, uloženého v držáku (2) světelného zdroje (1), uspořádaném v tepelně vodivém chladicím monobloku (11), opatřeném chladicími elementy pro odvod tepla, **vyznačující se tím**, že chladicí monoblok (11) je opatřen kanály (14, 17, 18, 19) pro přívod chladicího média od zdroje (21) chladicího média k chladicí první straně (3) držáku (2) plochého tvaru, na jehož protilehlé druhé straně (4) je uložen světelný zdroj (1), přičemž hlavní kanál (14) je ve směru toku chladicího média uspořádán v podstatě souběžně s podélnou osou chladicího monobloku (11) a alespoň jeden vedlejší kanál (17, 18, 19) je vyústěn do hlavního kanálu (14) pod první stranu (3) držáku (2) světelného zdroje (1).
2. Chladič světelného zdroje podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pod první stranu (3) držáku (2) světelného zdroje (1) jsou vyústěny dva vedlejší kanály (17, 18) proti sobě nebo vedle sebe.
3. Chladič světelného zdroje podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že vedlejší kanály (17, 18) jsou vyústěny do hlavního kanálu (14) pod úhlem $(\beta, \delta) = 30$ až 90° vzhledem ke směru „S14“ proudění chladicího média hlavním kanálem (14).
4. Chladič světelného zdroje podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že mezi zdrojem (21) chladicího média a vyústěním vedlejšího kanálu (17, 18) do hlavního kanálu (14) zasahují do vedlejšího kanálu (17, 18) vnitřní chladicí žebra (12) chladicího monobloku (11).
5. Chladič světelného zdroje svítilny podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že vedlejší kanály (17, 18) jsou alespoň zčásti tvořeny odnímatelnými kryty, opatřenými vnitřními vodicími a chladicími žebry (23, 24) nebo vnějšími chladicími žebry.
6. Chladič světelného zdroje svítilny podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že zdroj (21) chladicího média je uložen na chladicím monobloku (11) opatřeném rozváděcí přepážkou pro dodávku chladicího média samostatně do hlavního kanálu (14) a samostatně do vedlejšího kanálu (17, 18, 19).
7. Chladič světelného zdroje podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že držák (2) světelného zdroje (1) je ve směru proudění chladicího média skloněn pod úhlem $\varphi = 0$ až 60° vzhledem k horizontální rovině.



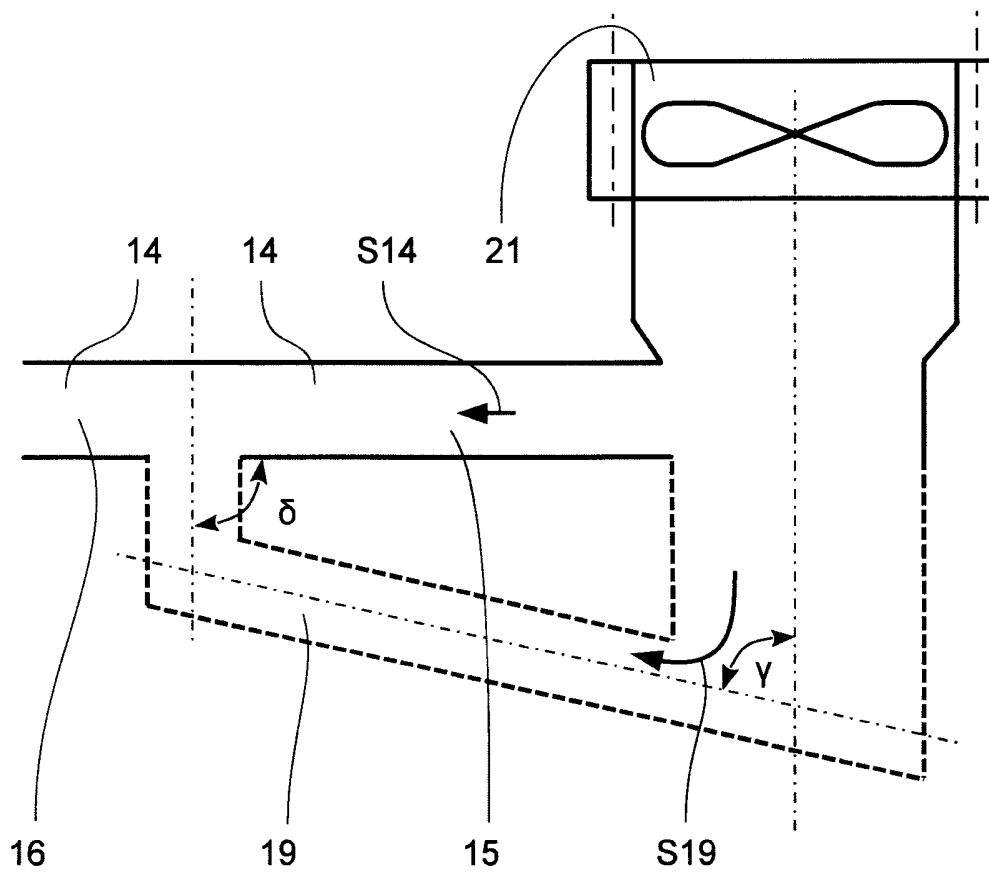
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4

Konec dokumentu