

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2020-429

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

H01M 10/60 (2014.01)

H01M 10/655 (2014.01)

H01M 10/647 (2014.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

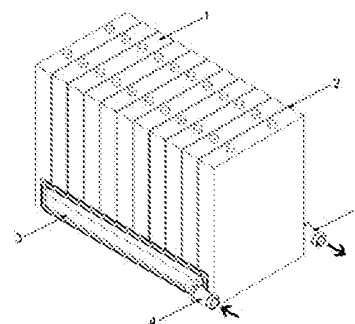
(22) Přihlášeno: **28.07.2020**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **09.02.2022**
(Věstník č. 6/2022)

(71) Přihlašovatel:
Tomáš Nováček, Staré Město, CZ

(72) Původce:
Tomáš Nováček, Staré Město, CZ

(74) Zástupce:
PatentEnter s.r.o., Koliště 1965/13a, 616 00 Brno,
Černá Pole



(54) Název přihlášky vynálezu:
Sestava tepelného výměníku

(57) Anotace:
Sestava tepelného výměníku určená pro tepelnou regulaci bateriových článků nebo modulů pro elektromobily zahrnuje vnitřní okruh tepelného výměníku, vstupní hrdlo (4) pro přívod teplosměnného média do vnitřního okruhu tepelného výměníku, výstupní hrdlo (7) pro odvod teplosměnného média z vnitřního okruhu tepelného výměníku a alespoň jeden bateriový článek (1) nebo bateriový modul (17). Sestava výměníku dále zahrnuje tvarované těsnění (2) z elastomerního materiálu, přičemž alespoň část vnitřního okruhu tepelného výměníku je pro proudění teplosměnného média vymezena dvěma rovnoběžnými povrchy a tvarovaným těsněním (2), přičemž alespoň jeden z rovnoběžných povrchů je povrchem bateriového článku (1) nebo bateriového modulu (17), a že tato alespoň část vnitřního okruhu tepelného výměníku je připojena svým prvním koncem ke vstupnímu hrdlu (4) a svým druhým koncem k výstupnímu hrdlu (7).

Sestava tepelného výměníku

Oblast techniky

5

Vynález se týká oblasti výměníků tepla, určených zejména pro chlazení, popř. ohřev bateriových článků (akumulátorů), které jsou seřazeny vedle sebe, popř. nad sebou a vytváří tak bateriový modul, který se používá např. v elektrických vozidlech jako zdroj energie.

10

Přesněji se týká sestavy tepelného výměníku obsahujícího bateriové články nebo bateriové moduly uspořádané v řadě, mezi které je umístěno těsnění vymezující prostor, kterým protéká tepelně regulované medium, jehož přívod a odvod je zajištěn rozdělovači umístěnými na stranách bateriových článků nebo bateriových modulů.

15

Dosavadní stav techniky

V současné době se pro tepelnou regulaci prizmatických bateriových článků a jejich sestav do bateriových modulů používají hliníkové tepelné výměníky. Tyto tepelné výměníky jsou složeny z několika dvojic lisovaných plátů k sobě navzájem spojených vstupními a výstupními trubkami, které kompletují a uzavírají vnitřní okruh tepelného výměníku, v němž proudí teplosměnné medium, nejčastěji kapalina. Chladicí pláty jsou umístěny mezi jednotlivé bateriové články nebo bateriové moduly, popř. jeden chladicí plát se vstupním a výstupním hrdlem je umístěn pod bateriové moduly.

25

Požadovaná funkčnost tepelného výměníku a efektivita přestupu tepla mezi chladicími pláty a chlazenými bateriovými články nebo moduly jsou závislé na jejich stálém kontaktu a velikosti teplosměnné plochy. V důsledku vzniku vibrací, teplotního a tlakového namáhání při provozu se v místech prolisů na plátu a trubkových spojení mezi jednotlivými pláty vytváří praskliny, kterými následně uniká chladicí medium a způsobuje kritické selhání celého systému.

30

Pro zajištění dostatečné teplosměnné plochy a stálého kontaktu jsou kladeny vysoké nároky na přesnost výroby chladicích plátů a všech chlazených komponent, což způsobuje zvýšené náklady na výrobu. Různá tepelná roztažnost jednotlivých komponent umístěných v blízkosti tepelného výměníku může dočasně způsobit ztrátu kontaktu teplosměnných ploch nebo v opačném případě nežádoucí deformaci tepelného výměníku a následný vznik praskliny a únik media. Použití hliníkových tepelných výměníků způsobuje nežádoucí výrazné navýšení hmotnosti a zástavbových rozměrů bateriových modulů.

35

Veškeré komponenty vyrobeny z elektricky vodivých materiálů a v místech s rizikem vzniku zkratu bateriového modulu musí být opatřeny elektrickou izolací, která navyšuje výrobní náklady, hmotnost a zástavbové rozměry a snižuje účinnost přestupu tepla.

40

Úkolem tohoto vynálezu je vytvořit kompaktní sestavu tepelného výměníku, která bude mít vyšší efektivitu přenosu tepla a tím i vyšší tepelný výkon se schopností efektivně absorbovat vibrace a tepelnou roztažnost jednotlivých komponent bez nutnosti dodatečné elektrické izolace jednotlivých komponent. Zároveň se sníží hmotnost, zástavbové rozměry a požadavky na přesnost výroby.

45

50

Podstata vynálezu

Výše uvedeného úkolu je dosaženo u sestavy tepelného výměníku, jehož podstatou jsou tvarovaná těsnění umístěná mezi prizmatické bateriové články, bateriové moduly nebo mezi bateriový modul a plochu libovolného komponentu, např. nosného pláště bateriového packu, která v kombinaci

55

s chlazenou plochou jednotlivých prizmatických bateriových článků, bateriových modulů nebo plochou komponenty vytváří chladicí okruh. Takto vytvořené chladicí okruhy jsou připojeny do společného vstupního a výstupního rozdělovače nebo komory pro přívod a odvod media, které jsou opatřeny těsněním a umístěny po stranách kolmých k chlazeným stranám bateriových článků nebo bateriových modulů. Podstatou je efektivní využití ploch komponent vyžadující tepelné řízení pro vytvoření vyššího stupně sestavy tepelného výměníku bez nutnosti zdvojování jednotlivých plášťů v sestavě, čímž se dosáhne úspora výrobního materiálu pro tepelné výměníky.

Vstupní a výstupní rozdělovače mohou být s výhodou nahrazeny jedním dvojitým rozdělovačem se dvěma integrovanými kanálky pro přívod a odvod media v případě přizpůsobení tvaru těsnění tomuto řešení. Rozdělovače mohou být vyrobeny z plastů a jejich kompozitů bez potřeby dodatečné elektrické izolace. Rozdělovače mohou být opatřeny odvzdušňovacím ventilem, který usnadňuje plnění tepelného výměníku médiem, popř. senzory pro měření media.

Chlazené plochy bateriových článků a bateriových modulů jsou v přímém kontaktu s teplosměnným médiem. Dochází tak k okamžitému přímému přestupu tepla na maximální možné ploše a zvýšení efektivity tepelné regulace díky výraznému omezení tepelných ztrát mimo chlazené plochy.

Tvarovaná těsnění zajišťují efektivní absorpci tepelné roztažnosti bateriových článků nebo bateriových modulů, při které dochází k většímu stlačení těsnění, čímž se zmenší profil průtokového kanálu s následkem zvýšení průtokové rychlosti a celkového tepelného výkonu. Tvarovaná těsnění absorbují vibrace a eliminují jejich přenos mezi jednotlivými komponenty, čímž zvyšují životnost všech pevných spojů bateriových článků a bateriových modulů.

Vznikne tak sestava tepelného výměníku pro prizmatické bateriové články a bateriové moduly s výrazně nižší hmotností, výrobními náklady a úsporou místa, které lze využít pro navýšení počtu bateriových článků.

30 Objasnění výkresů

Vynález bude dále objasněn pomocí příkladů možného provedení sestavy tepelného výměníku pro prizmatické bateriové články a bateriové moduly.

35 Varianta č. 1:

Obr. 1. – axonometrický pohled možného provedení sestavy tepelného výměníku.

Obr. 2. – příčný řez vedený středem tvarovaného těsnění.

40 Obr. 3. – podélný řez vedený středou vstupního a výstupního rozdělovače.

Varianta č. 2:

Obr. 4. – axonometrický pohled možného provedení sestavy tepelného výměníku.

45 Obr. 5. – příčný řez vedený středem tvarovaného těsnění.

Obr. 6. – podélný řez vedený středem jednoho ze dvou integrovaných kanálků dvojitého rozdělovače.

Varianta č. 3:

50 Obr. 7. – axonometrický pohled možného provedení sestavy tepelného výměníku.

Obr. 8. – podélný řez vedený středem tvarovaného těsnění.

Varianta č. 4:

55

Obr. 9. – axonometrický pohled možného provedení sestavy tepelného výměníku.

Obr. 10. – podélný řez vedený středem tvarovaného těsnění.

Varianta č. 5:

Obr. 11. – axonometrický pohled možného provedení sestavy tepelného výměníku.

Obr. 12. – podélný řez vedený středem tvarovaného těsnění.

Varianta č. 6:

Obr. 13. – axonometrický pohled možného provedení sestavy tepelného výměníku.

Obr. 14. – podélný řez vedený středem tvarovaného těsnění.

Příklad uskutečnění vynálezu

Sestava tepelného výměníku zobrazena na Obr. 1 sestává z jedenácti prizmatických bateriových článků 1 seřazených do jedné řady za sebe, mezi které je vloženo deset tvarovaných těsnění 2, čímž je vytvořeno deset chladicích okruhů, které jsou na jedné straně prizmatických bateriových článků paralelně připojeny do vstupního rozdělovače 3 opatřeného vstupním hrdlem 4 a těsněním 5 a na druhé straně prizmatických bateriových článků paralelně připojeny do výstupního rozdělovače 6 opatřeného výstupním hrdlem 7 a těsněním 8.

Připojení jednoho z deseti chladicích okruhů do vstupního rozdělovače 3 a výstupního rozdělovače 6 je zobrazeno v příčném řezu na Obr. 2 doplněný o zvětšený detail místa připojení výstupního rozdělovače 6 s chladicím okruhem tvořeného tvarovaným těsněním 2 a dvěma přiloženými prizmatickými bateriemi 1 prostřednictvím těsnění 8 vloženého do drážky na výstupním rozdělovači 6, který je opatřen výstupním hrdlem 7. Připojení vstupního rozdělovače 3, který je opatřen vstupním hrdlem 4 a těsněním 5, je shodné s připojením výstupního rozdělovače 6. Na dosedacích plochách vstupního rozdělovače 3, výstupního rozdělovače 6 a prizmatických bateriových článků 1 se vytvoří spoj např. lepením, svařováním nebo mechanickým zámkem.

Paralelní připojení deseti chladicích okruhů do vstupního rozdělovače 3 a výstupního rozdělovače 6 je zobrazeno v podélném řezu na Obr. 3, kde každé z deseti tvarovaných těsnění 2 vymezuje chladicí okruh mezi dvěma chlazenými plochami prizmatických bateriových článků 1. Těsnění 5 a těsnění 8 zajišťují připojení mezi vstupním rozdělovačem 3 opatřeného vstupním hrdlem 4, prizmatickými bateriovými články 1 a výstupním rozdělovačem 6 opatřeného výstupním hrdlem 7 v kombinaci s vytvořeným spojením např. lepením, svařováním nebo mechanickým zámkem.

Na Obr. 4 je zobrazen obdobný typ sestavy tepelného výměníku, který je sestaven z jedenácti prizmatických bateriových článků 1 seřazených do jedné řady za sebe, mezi které je vloženo deset tvarovaných těsnění 16, čímž je vytvořeno deset chladicích okruhů, které jsou pouze na jedné straně prizmatických bateriových článků paralelně připojeny do dvojitého rozdělovače 9 opatřeného vstupním hrdlem 4, výstupním hrdlem 7 a těsněním 10.

Připojení jednoho z deseti chladicích okruhů ke dvojitému rozdělovači 9 je zobrazeno v příčném řezu na Obr. 5 doplněný o zvětšený detail místa připojení dvojitého rozdělovače 9 s chladicím okruhem tvořeného tvarovaným těsněním 16 a dvěma přiloženými prizmatickými bateriemi 1 prostřednictvím těsnění 10 vloženého do drážky na dvojitém rozdělovači 9, který je opatřen vstupním hrdlem 4 a výstupním hrdlem 7. Na dosedacích plochách dvojitého rozdělovače 9 a prizmatických bateriových článků 1 se vytvoří spoj např. lepením, svařováním nebo mechanickým zámkem.

Paralelní připojení deseti chladicích okruhů do dvojitého rozdělovače 9 je zobrazeno v podélném řezu na Obr. 6, kde každé z deseti tvarovaných těsnění 16 vymezuje chladicí okruh mezi dvěma

chlazenými plochami prizmatických bateriových článků 1. Těsnění 10 zajišťuje připojení mezi dvojitým rozdělovačem 9 opatřeného vstupním hrdlem 4 a výstupním hrdlem 7 a prizmatickými bateriovými články 1 v kombinaci s vytvořeným spojem např. lepením, svařováním nebo mechanickým zámkem.

5

Na Obr. 7 je zobrazen druhý obdobný typ sestavy tepelného výměníku, který je sestaven z plochy komponentu 12, na níž je umístěno tvarované těsnění 18, na němž je umístěn bateriový modul 17, který je opatřen vstupní komorou 19 se vstupním hrdlem 4 a výstupní komorou 20 s výstupním hrdlem 7. Vstupní komora 19 s výstupní komorou 20 jsou připojeny k bateriovému modulu 17 např. lepením, svařováním, pájením nebo mechanickým zámkem a vytváří jeden chladicí okruh. Požadovaná komprese tvarovaného těsnění 18 může být dosažena volným uložením bateriového modulu 17 na tvarované těsnění 18 za předpokladu dostatečné hmotnosti bateriového modulu 17 nebo vytvořením dodatečného spoje plochy komponentu 12 s bateriovým modulem 17 např. mechanickým zámkem, nebo svařováním.

15

Připojení chladicího okruhu ke vstupní komoře 19 a výstupní komoře 20 je zobrazeno v podélném řezu na Obr. 8, kde tvarované těsnění 18 přesahuje okraj bateriového modulu 17 pro připojení vstupní komory 19 a výstupní komory 20. Vstupní komora 19 opatřená vstupním hrdlem 4 a výstupní komora 20 opatřená výstupním hrdlem 7 mohou být umístěny libovolně po stranách bateriového modulu 17 v případě přizpůsobení tvarovaného těsnění 18 tomuto řešení.

20

Na Obr. 9 je zobrazen třetí obdobný typ sestavy tepelného výměníku, který je sestaven z plochy komponentu 12, na níž je umístěno tvarované těsnění 21, na němž je umístěn bateriový modul 17, který je opatřen dvojitou komorou 13 se vstupním hrdlem 4 a výstupním hrdlem 7. Dvojitá komora 13 je připojena k bateriovému modulu 17 prostřednictvím pěti šroubů 14, které mohou být nahrazeny např. mechanickým zámkem nebo svařováním, a těsnění 15. Požadovaná komprese tvarovaného těsnění 21 může být dosažena volným uložením bateriového modulu 17 na tvarované těsnění 21 za předpokladu dostatečné hmotnosti bateriového modulu 17 nebo vytvořením dodatečného spoje plochy komponentu 12 s bateriovým modulem 17 např. mechanickým zámkem, nebo svařováním.

30

Připojení chladicího okruhu ke dvojitě komoře 13 je zobrazeno v podélném řezu na Obr. 10 doplněný o zvětšený detail místa připojení, kde tvarované těsnění 21 přesahuje okraj bateriového modulu 17 pro připojení dvojitě komory 13, která je opatřená vstupním hrdlem 4, výstupním hrdlem 7 a těsněním 15. Dvojitá komora 13 může být umístěna libovolně po stranách bateriového modulu 17 v případě přizpůsobení tvarovaného těsnění 21 tomuto řešení.

35

Na Obr. 11 je zobrazen čtvrtý obdobný typ sestavy tepelného výměníku, který je sestaven z plochy komponentu 12, na níž je umístěno tvarované těsnění 22, na němž je umístěn bateriový modul 23, jehož vnější plášť je na spodní chlazené straně prodloužen o tvarové prvky pro připojení vstupního hrdla 4 a výstupního hrdla 7. Požadovaná komprese tvarovaného těsnění 22 může být dosažena volným uložením bateriového modulu 23 na tvarované těsnění 22 za předpokladu dostatečné hmotnosti bateriového modulu 23 nebo vytvořením dodatečného spoje plochy komponentu 12 s bateriovým modulem 23 např. mechanickým zámkem, nebo svařováním.

45

Připojení chladicího okruhu skrze tvarové prvky na bateriovém modulu 23 k vstupnímu hrdlu 4 a výstupnímu hrdlu 7 je zobrazeno v podélném řezu na Obr. 12, kde tvarované těsnění 22 nepřesahuje v žádném místě okraj bateriového modulu 23. Tvarové prvky na bateriovém modulu 23 mohou být umístěny libovolně po stranách bateriového modulu 23 v případě přizpůsobení tvarovaného těsnění 22 tomuto řešení.

50

Na Obr. 13 je zobrazen pátý obdobný typ sestavy tepelného výměníku, který je sestaven z jedenácti prizmatických bateriových článků 1 seřazených do jedné řady za sebe, mezi které je vloženo deset tvarovaných těsnění 27, čímž je vytvořeno deset chladicích okruhů. Tvarované těsnění 27 na obou stranách prizmatických bateriových článků 1 přesahuje okraje chlazených povrchů a vytváří tak

55

místo pro paralelní připojení do vstupního a výstupního rozdělovače. Vstupní rozdělovač je složen z jedné záslepky 25, devíti rozdělovacích článků 24 a vstupní komory 26, která je opatřena vstupním hrdlem 4. Výstupní rozdělovač je složen z jedné záslepky 25, devíti rozdělovacích článků 24 a výstupní komory 28, která je opatřena výstupním hrdlem 7. Každá komponenta vstupního i výstupního rozdělovače může být opatřena drážkou s těsněním pro připojení k bateriovému článku. Všechny komponenty vstupního i výstupního rozdělovače mohou být nahrazeny komponenty tvořící jeden dvojitý rozdělovač se dvěma a více integrovanými kanálky, přičemž tyto komponenty jsou umístěny na jedné stejné straně bateriových článků stejným způsobem. Všechny komponenty rozdělovačů mohou být zahrnuty do výrobního procesu pláště bateriových článků nebo bateriových modulů, čímž se stávají jejich nedílnou integrovanou součástí.

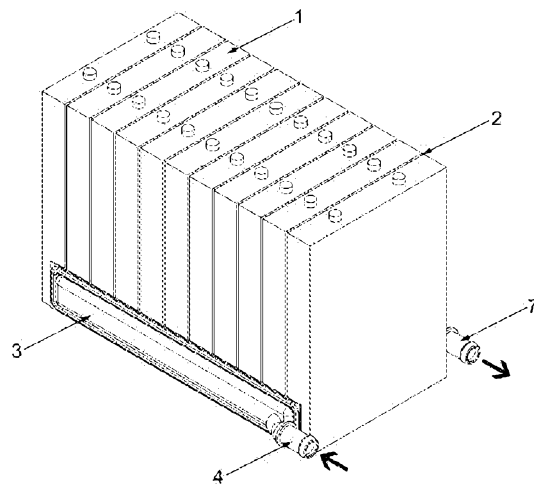
Připojení jednoho z deseti chladicích okruhů do vstupního rozdělovače prostřednictvím vstupní komory 26 a do výstupního rozdělovače prostřednictvím výstupní komory 28 je zobrazeno v příčném řezu na Obr. 14, kde je vstupní komora 26 opatřena vstupním hrdlem 4 a výstupní komora 28 opatřena výstupním hrdlem 7. Na dosedacích plochách mezi komorami 26, 28 a prizmatickým bateriovým článkem 1 se vytvoří spoj např. lepením, svařováním nebo mechanickým zámkem. Připojení chladicích okruhů prostřednictvím rozdělovacích článků 24 a záslepky 25 a vytvoření rozdělovače, čímž se zkompletuje chladicí okruh, je shodné s připojením komor 26 a 28.

PATENTOVÉ NÁROKY

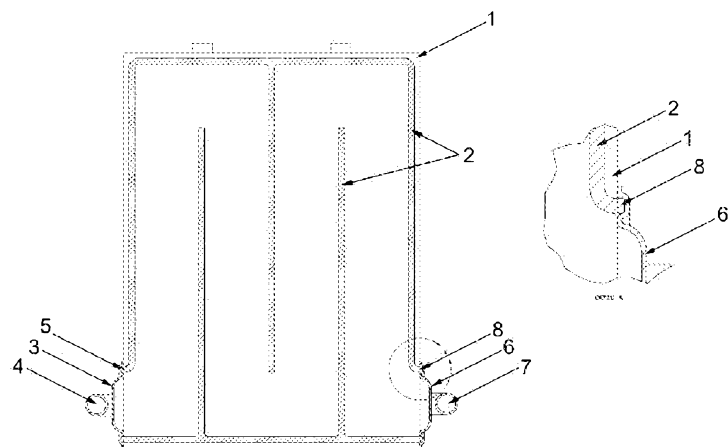
1. Sestava tepelného výměníku, která je určena pro tepelnou regulaci bateriových článků nebo
 5 bateriových modulů a je tvořena alespoň jedním vstupním hrdlem (4), kterým se přivádí
 teplosměnné medium do vnitřního okruhu tepelného výměníku a alespoň jedním výstupním hrdlem
 (7), kterým se odvádí teplosměnné medium z vnitřního okruhu tepelného výměníku **vyznačující**
se tím, že alespoň část vnitřního okruhu tepelného výměníku je sestavena z alespoň jednoho
 10 tvarovaného těsnění (2, 16) vymezující prostor pro proudění media mezi dvěma rovnoběžnými
 povrchy bateriových článků (1) a/nebo bateriových modulů (17), ke kterému je připojen alespoň
 jeden rozdělovač (3, 6, 9) zajišťující vstup a/nebo výstup media z/do vymezeného prostoru,
 přičemž tvarované těsnění (2, 16) nepřesahuje v žádném místě okraj povrchu bateriových článků
 (1) a/nebo bateriových modulů (17).
- 15 2. Sestava tepelného výměníku, která je určena pro tepelnou regulaci bateriových článků nebo
 bateriových modulů a je tvořena alespoň jedním vstupním hrdlem (4), kterým se přivádí
 teplosměnné medium do vnitřního okruhu tepelného výměníku a alespoň jedním výstupním hrdlem
 (7), kterým se odvádí teplosměnné medium z vnitřního okruhu tepelného výměníku **vyznačující**
 20 **se tím**, že alespoň část vnitřního okruhu tepelného výměníku je sestavena z alespoň jednoho
 tvarovaného těsnění (18, 21) vymezující prostor pro proudění media mezi povrchem bateriového
 článku (1) nebo bateriového modulu (17) a rovnoběžnou plochou komponenty (12), ke kterému je
 připojen alespoň jeden rozdělovač (3, 6, 9) nebo alespoň jedna komora (13, 19, 20) zajišťující vstup
 a/nebo výstup media z/do vymezeného prostoru prostřednictvím alespoň jednoho místa, kde
 25 tvarované těsnění (18, 21) přesahuje okraj povrchu bateriového článku (1) nebo bateriového
 modulu (17) a zároveň nepřesahuje v žádném místě okraj povrchu plochy komponenty (12).
3. Sestava tepelného výměníku, která je určena pro tepelnou regulaci bateriových článků nebo
 bateriových modulů a je tvořena alespoň jedním vstupním hrdlem (4), kterým se přivádí
 teplosměnné medium do vnitřního okruhu tepelného výměníku a alespoň jedním výstupním hrdlem
 30 (7), kterým se odvádí teplosměnné medium z vnitřního okruhu tepelného výměníku **vyznačující**
se tím, že alespoň část vnitřního okruhu tepelného výměníku je sestavena z alespoň jednoho
 tvarovaného těsnění (18, 21, 27) vymezující prostor pro proudění media mezi dvěma
 rovnoběžnými povrchy bateriových článků (1) a/nebo bateriových modulů (17) přičemž tvarované
 těsnění (18, 21, 27) alespoň v jednom místě přesahuje okraj povrchu bateriových článků (1) a/nebo
 35 bateriových modulů (17), kde je připojen rozdělovač zajišťující vstup a/nebo výstup media z/do
 vymezeného prostoru, složený z komory (26, 28) rozdělovacího/ch článku/ů (24) v případě dvou a
 více vymezených prostorů a záslepky (25) uzavírající rozdělovač.
4. Sestava tepelného výměníku, která je určena pro tepelnou regulaci bateriových článků nebo
 40 bateriových modulů a je tvořena alespoň jedním vstupním hrdlem (4), kterým se přivádí
 teplosměnné medium do vnitřního okruhu tepelného výměníku a alespoň jedním výstupním hrdlem
 (7), kterým se odvádí teplosměnné medium z vnitřního okruhu tepelného výměníku **vyznačující**
se tím, že alespoň část vnitřního okruhu tepelného výměníku je sestavena z alespoň jednoho
 45 tvarovaného těsnění (22) vymezující prostor pro proudění media mezi povrchem bateriového
 článku (1) nebo bateriového modulu (23) a rovnoběžnou plochou komponenty (12), přičemž
 povrch bateriového článku (1) nebo bateriového modulu (23) je opatřen tvarovými prvky, které
 jsou v kontaktu s tvarovaným těsněním (22) a prostřednictvím nichž jsou připojeny vstupní hrdlo
 (4) a výstupní hrdlo (7), komora nebo rozdělovač zajišťující vstup a/nebo výstup media z/do
 vymezeného prostoru.
- 50 5. Sestava tepelného výměníku podle nároku 1, 2, 3 a 4, **vyznačující se tím**, že tvarované těsnění
 např. (2, 16, 18, 21, 22 a 27) je k povrchu bateriových článků (1), bateriových modulů (17), (23)
 a/nebo ploše komponenty (12) připevněno lepením, umístěno volně, v drážce nebo v prolisu
 vytvořeném na povrchu bateriových článků (1), bateriových modulů (17) a/nebo ploše komponenty
 55 (12) nebo povrch dosedací plochy pro tvarované těsnění má zvýšenou drsnost.

- 5 6. Tvarované těsnění, které je součástí sestavy tepelného výměníku podle nároku 1, 2, 3 a 4, **vyznačující se tím**, že vytváří alespoň jeden integrovaný kanál pro proudění media a je doplněno o alespoň jeden tvarový prvek pro změnu rychlosti a způsobu proudění např. z laminárního na turbulentní proudění.
- 10 7. Sestava tepelného výměníku podle nároku 1, 2, 3 a 4, **vyznačující se tím**, že komory (13, 19, 20, 26, 28), rozdělovače (3, 6, 9), rozdělovací článek (24) a záslepka (25) jsou opatřeny těsněním a připojeny k bateriovým článkům (1) a/nebo bateriovým modulům (17, 23) pomocí lepení, svařování, pájení nebo mechanického spoje.
- 15 8. Sestava tepelného výměníku podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že rozdělovací článek (24), záslepka (25) a komora (26, 28) jsou tvořeny pláštěm bateriových článků (1) a/nebo bateriových modulů (17, 23) a jsou jejich nedílnou integrovanou součástí, přičemž rozdělovací článek je tvořen průchozím otvorem v plášti bateriového článku nebo bateriového modulu, na jehož okraji jsou dosedací plochy pro tvarované těsnění, záslepka je tvořena z jedné strany zaslepeným otvorem v plášti bateriového článku nebo bateriového modulu, na jehož okraji jsou dosedací plochy pro tvarované těsnění a komora je tvořena z jedné strany zaslepeným otvorem v plášti bateriového článku nebo bateriového modulu, na jehož okraji jsou dosedací plochy pro tvarované těsnění a je opatřena vstupním hrdlem (4) a/nebo výstupním hrdlem (7).
- 20 9. Sestava tepelného výměníku podle nároku 1, 2, 3 a 4, **vyznačující se tím**, že komory (13, 19, 20, 26, 28), rozdělovače (3, 6, 9), rozdělovací článek (24) a záslepka (25) jsou vyrobeny z plastu, plastových kompozitů nebo hliníku opatřeného elektrickou izolací.
- 25 10. Sestava tepelného výměníku podle nároku 1, 2, 3 a 4, **vyznačující se tím**, že alespoň jedna komora (13, 19, 20) nebo alespoň jeden rozdělovač (3, 6, 9) jsou opatřeny odvětrávacím ventilem.
- 30 11. Sestava tepelného výměníku podle nároku 1, 2, 3 a 4, **vyznačující se tím**, že tvarované těsnění např. (2, 16, 18, 21, 22 a 27) je vyrobeno z elastomerů a/nebo kompozitních materiálů.

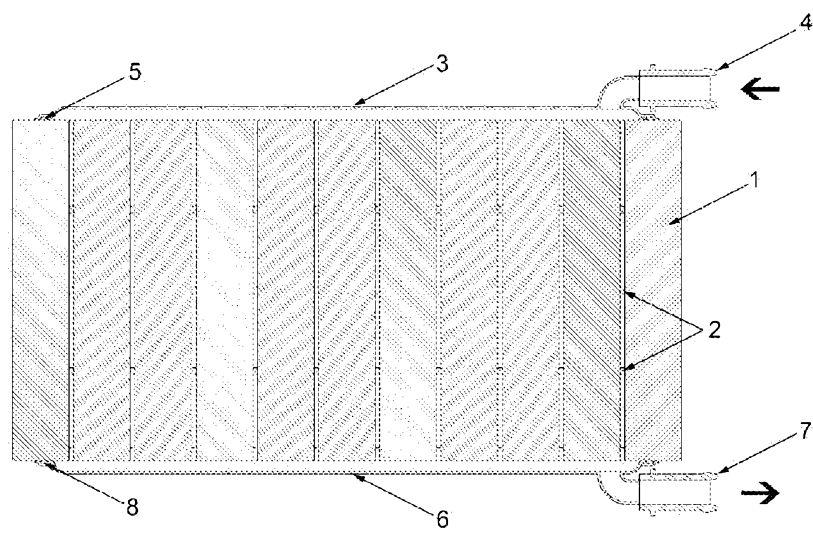
14 výkresů



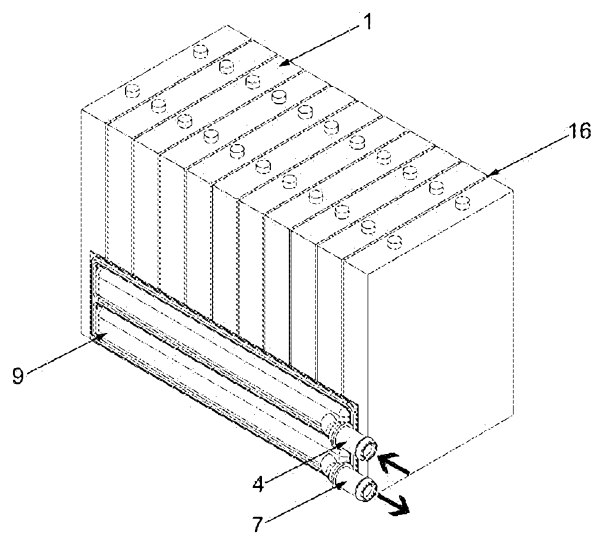
Obr. 1



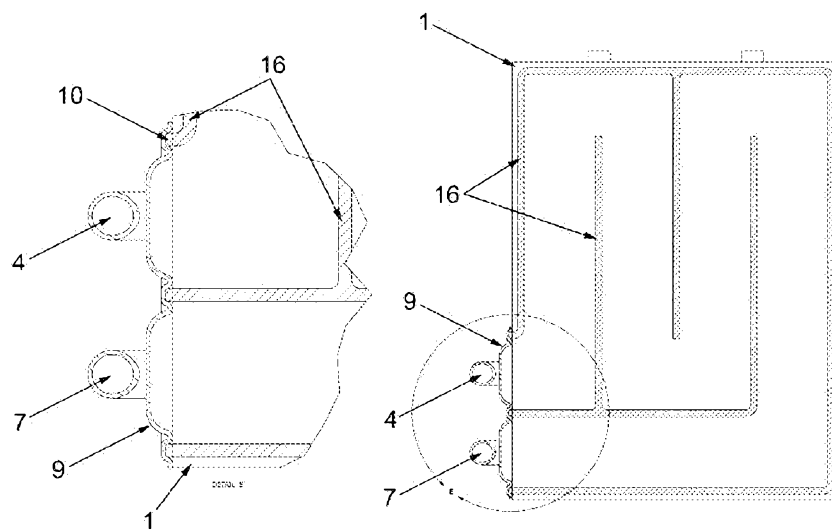
Obr. 2



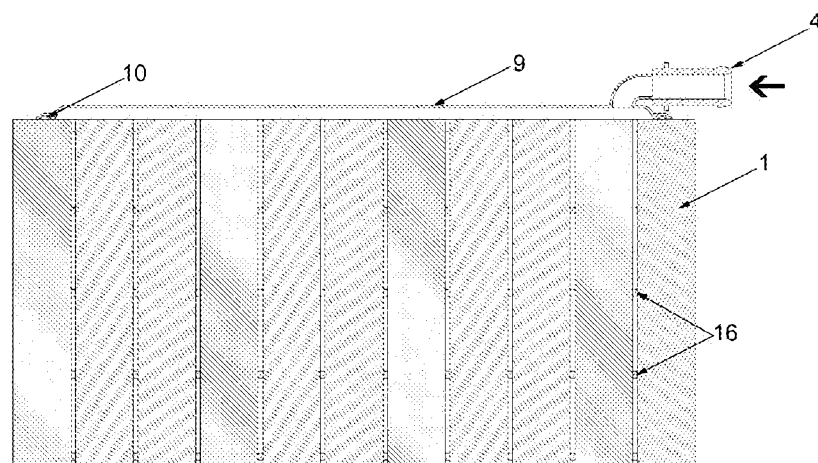
Obr. 3



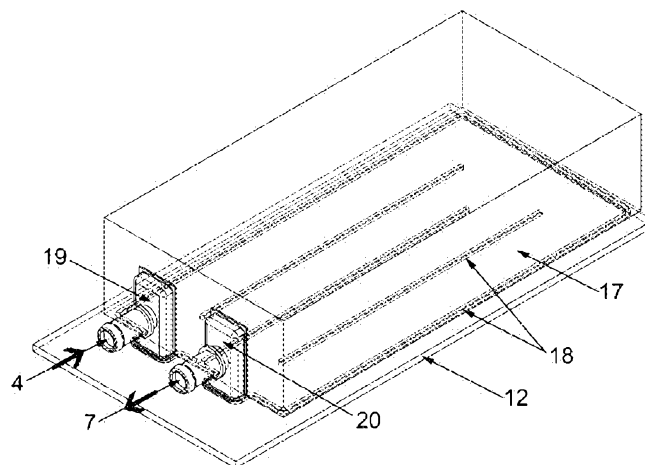
Obr. 4



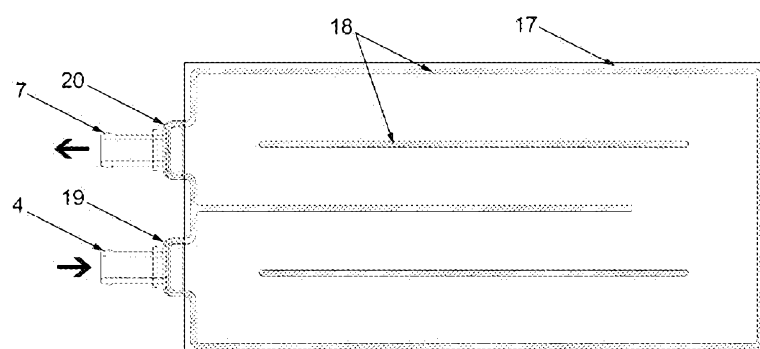
Obr. 5



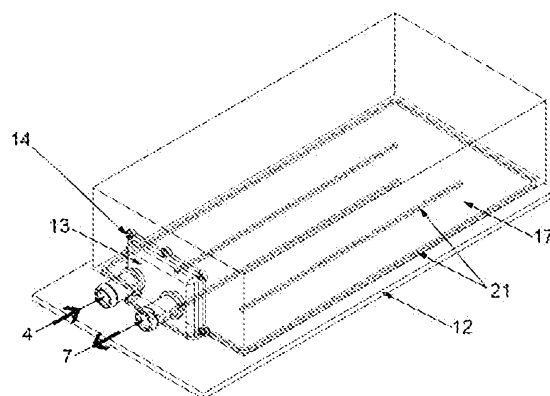
Obr. 6



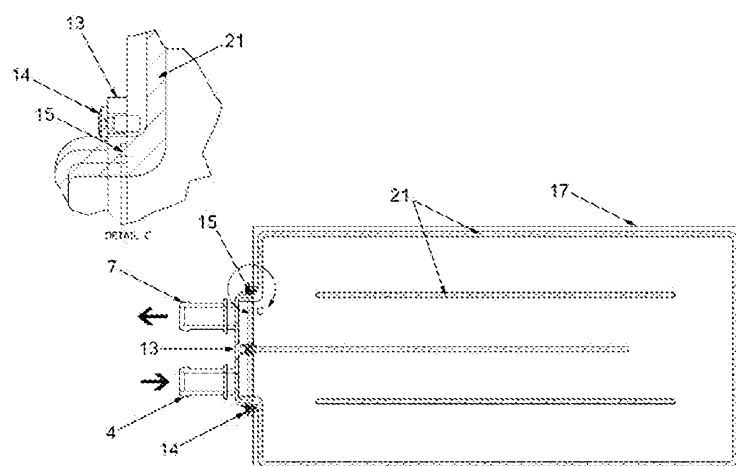
Obr. 7



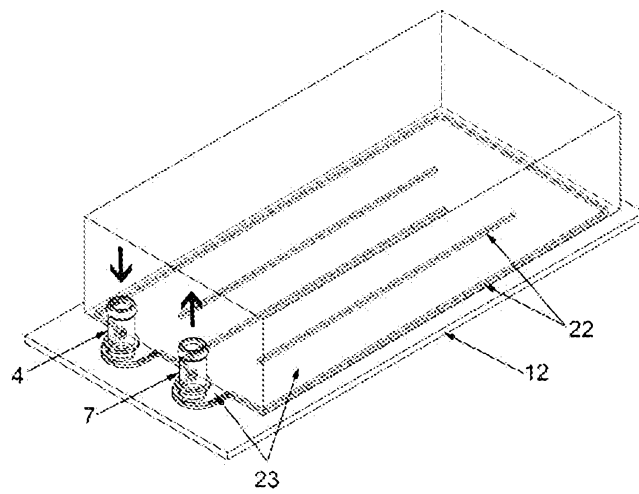
Obr. 8



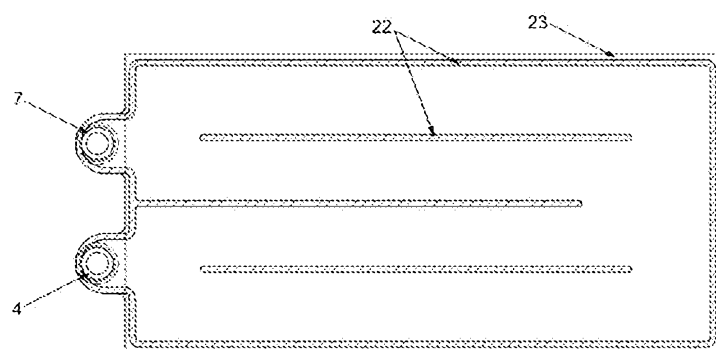
Obr. 9



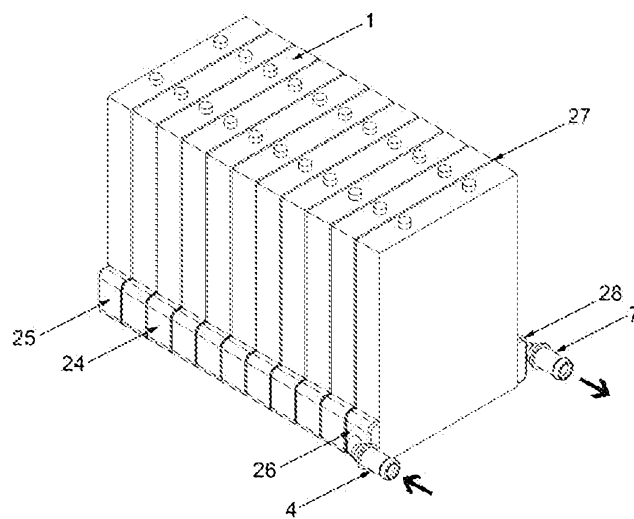
Obr. 10



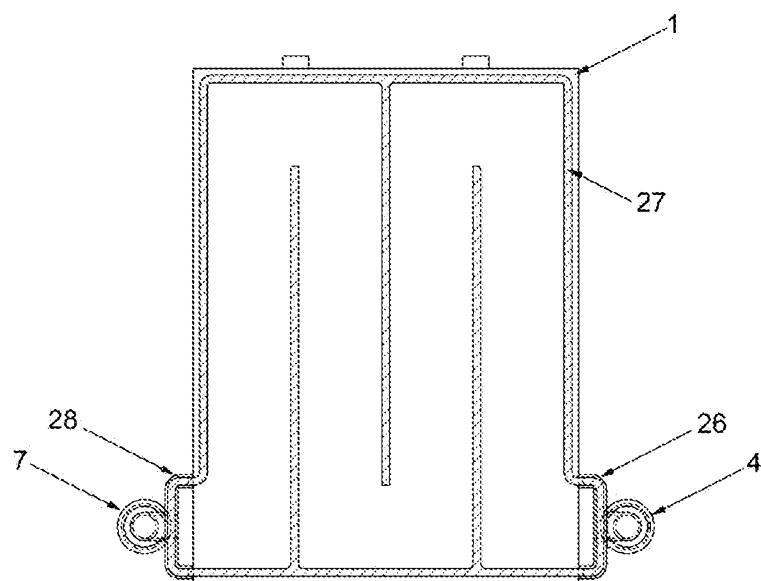
Obr. 11



Obr. 12



Obr. 13



Obr. 14