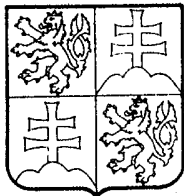


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 01969-90.T

(13) A3

(22) 20.04.90

(32) 28.04.89

(31) 89/391415

(33) DE

(40) 15.09.91

5(51) B 60 H 1/22
B 60 H 1/08
F 01 M 5/00
F 01 P 11/20
F 02 G 5/00

(71) FIRMA J. EBERSPACHER, Esslingen, DE

(72) Kröner Martin, Lorch, DE

(54) Topná soustava, zejména pro motorová vozidla

(57) Topná soustava, zejména pro motorová vozidla, využívá odpadní teplo spalovacího motoru (2) a obsahuje topné těleso (22) na kapalně palivo pro výrobu tepla nezávisle na provozu spalovacího motoru (2) nebo navíc k odpadnímu teplu spalovacího motoru (2) přičemž topné těleso je prostorově přiřazeno zásobnímu prostoru oleje spalovacího motoru (2). Topné těleso (22) je svým hlavním směrem rozložení uspořádáno v podstatě rovnoběžně s osou (18) klikového hřídele (16) a výstředně, zejména v olejové vaně (20) spalovacího motoru (2).

Vynález se týká topné soustavy, zejména pro motorová vozidla, která využívá odpadní teplo spalovacího motoru a která obsahuje topné těleso na kapalně palivo pro výrobu tepla nezávisle na provozu spalovacího motoru nebo navíc k odpadnímu teplu spalovacího motoru, přičemž topné těleso je prostorově přiřazeno zásobnímu prostoru oleje spalovacího motoru.

Topná tělesa na kapalně palivo pro motorová vozidla, která vyrábějí teplo nezávisle na provozu spalovacího motoru nebo navíc k teplu jím produkovanému, jsou známa. Jejich nejdůležitější oblastí použití je předehřívání vnitřního prostoru motorového vozidla a/nebo spalovacího motoru, takže uživatel

motorového vozidla bude mít už při volném chodu vyhřátý vnitřní prostor vozidla s nezamlženými nebo odtátými skly a motor vozidla už nebude tak silně podchlazen. Opotřebení spalovacího motoru v důsledku studeného startu se podstatně sníží. Kromě toho se tím sníží emise odpadních plynů při chodu zahřátého motoru.

Je známo (DE-OS 37 12 670) prostorově přičlenit topné těleso k olejové vaně spalovacího motoru takovým způsobem, že topným tělesem se ohřívá nejen voda pro topení vozidla, nýbrž i nejkratší cestou se přivádí teplo oleji spalovacího motoru v olejové vaně.

Úkolem vynálezu je vyřešit lepší integraci topného tělesa do topné soustavy uvedeného druhu.

Tento úkol je vyřešen topnou soustavou, zejména pro motorová vozidla, která využívá odpadního tepla spalovacího motoru a která obsahuje topné těleso na kapalné palivo pro výrobu tepla nezávisle na provozu spalovacího motoru nebo navíc k odpadnímu teplu motoru, přičemž topné těleso je prostorově přiřazeno zásobnímu prostoru oleje spalovacího motoru, podle vynálezu, jehož postatou je, že topné těleso je svým

hlavním směrem rozložení uspořádáno výstředně, hlavně v olejové vaně spalovacího motoru, v podstatě rovnoběžně s osou klikového hřídele.

U popsaného známého provedení topného tělesa leží topné těleso svým hlavním směrem rozložení kolmo k ose klikového hřídele a celkově pod klikovým hřídelem. Tím se ovšem celkově zvýší stavební výška spalovacího motoru, Naproti tomu u provedení topné soustavy podle vynálezu se stavební výška spalovacího motoru nezvýší vůbec a/nebo nejvýše nepatrně. To je velmi žádoucí, protože u moderních motorových vozidel je snahou uspořádat kryt motoru co možná nejniž, popřípadě provést jej jako plochý a protože spalovací motor, vzhledem ke světlosti, nemůže být uspořádán libovolně nízko.

Hlavní část topného tělesa je zpravidla - zhruba vyjádřeno - válcovitá. V provedení podle vynálezu má tato hlavní část co možná nejmenší průměr, přičemž v délce podléhá několika významným omezením.

Dále, jak bylo vpředu uvedeno, je topné těleso prostorově přiřazeno zásobnímu prostoru oleje spalovacího motoru. Tímto zásobním prostorem oleje může být olejová vana spalovacího motoru. Například u spalovacích motorů s mazáním se su-

chou klikovou skříní nebo nějak jinak oddělenou zásobou oleje může být topné těleso prostorově přiřazeno olejové nádrži místo ní, popřípadě v ní být většinou uspořádáno. V tomto případě na poloze hlavního směru rozložení topného tělesa vzhledem k ose klikového hřídele nezáleží.

Vynález dále řeší provedení topné soustavy, u níž je spalovací motor proveden s kapalinovým chlazením a elektrickým oběhovým čerpadlem pro chladicí kapalinu, a topné těleso je provedeno jako topné těleso s ohřevem kapaliny, a u níž je topné těleso integrováno do systému kapalinového chlazení spalovacího motoru, takže oběhové čerpadlo u stávajícího spalovacího motoru čerpá chladicí kapalinu topným tělesem.

Na základě tohoto provedení je doposud obvyklé oběhové čerpadlo kapaliny topného tělesa zbytečné. Jeho funkci plně přebírá elektrické oběhové čerpadlo spalovacího motoru. Elektrické oběhové čerpadlo chladicí kapaliny má tu velkou výhodu, že pracuje nezávisle na momentální frekvenci otáčení a může být zejména nastaveno na příslušný dopravní výkon podle aktuální potřeby chlazení spalovacího motoru, popřípadě podle potřeby tepla pro ohřev vnitřního prostoru vozidla.

Vynález dále řeší provedení topné soustavy, u níž je

oběh mazacího oleje spalovacího motoru opatřen elektrickým olejovým čerpadlem, takže stávající spalovací motor je možno ohřívat pomocí přečerpávaného mazacího oleje ohřátého topným tělesem. Tím se spalovací motor rozsáhle předejde, protože oběh mazacího oleje probíhá prakticky celým spalovacím motorem.

Kromě toho má elektrické olejové čerpadlo ve srovnání s olejovým čerpadlem poháněným mechanicky spalovacím motorem tu podstatnou výhodu, že jeho výtlačný objem, popřípadě tlak lze zvolit nezávisle na momentální frekvenci otáčení spalovacího motoru. Je zejména možno zvyšovat průtok, popřípadě výtlač při volnoběhu nebo při nízké frekvenci otáčení ve srovnání s mechanickým pohonem doposud v praxi u olejového čerpadla používaným.

Je nutno poukázat na skutečnost, že popsané provedení oběhu chladicí kapaliny s elektrickým oběhovým čerpadlem a integrací topného tělesa, jakož i popsané provedení oběhu mazacího oleje spalovacího motoru s elektrickým olejovým čerpadlem a integrací topného tělesa je možno uskutečnit nezávisle na vestavěné poloze topného tělesa uvedené v hlavním bodě předmětu vynálezu. Popsaná opatření je možno použít i tehdy, když topné těleso není svým hlavním směrem rozložení uspo-

řádáno výstředně v podstatě rovnoběžně s osou klikového hřídele, z větší části v olejové vaně spalovacího motoru.

Prostorového přiřazení topného tělesa olejové vaně, popřípadě olejové nádrži spalovacího motoru může být podle vynálezu využito rovněž k odnímání tepla horkému mazacímu oleji spalovacího motoru, zvláště při provozu spalovacího motoru s vysokým výkonem a/nebo při vysokých okolních teplotách. Provedení podle vynálezu je do olejové vany, popřípadě do olejové nádrže tazvané integrován výměník tepla, kterým proudí chladicí kapalina spalovacího motoru. Při provozu spalovacího motoru vysokým výkonem a/nebo při vyšších okolních teplotách má chladicí kapalina spalovacího motoru nižší teplotu než mazací olej, který za uvedených podmínek má teplotu zcela jistě nad 140°C .

Je nutno zdůraznit, že opatření popsaná ve výše uvedeném odstavci je také možno provést nezávisle na dalších, vpředu popsaných opatřeních. Je rovněž možno provést uvedenou integraci výměníku tepla do olejové vany nebo olejové nádrže spalovacího motoru i tehdy, když vozidlo buď topné těleso nemá nebo je má vestavěno jiným způsobem.

A konečně je nutno zdůraznit, že v případě topného těle-

sa může jít o takzvané vodní topné těleso, které vyrobené teplo předává kapalině, jako nosiči tepla, nebo může jít i o takzvané vzduchové topné těleso, které vyrobené teplo odevzdává primárně vzduchu, jako nosiči tepla.

Vynález bude dále blíže popsán v příkladných provedeníích s odkazem na přiložené výkresy, na nichž znázorňují:

obr. 1 schematický čelní pohled na spalovací motor s topným tělesem integrovaným do olejové vany a sice ve směru osy klikového hřídele, viděno ze zadní strany spalovacího motoru,

obr. 2 horizontální částečný podélný řez II-II spalovacím motorem z obr. 1, a sice ve zvětšeném měřítku a omezený na uspořádání části topného tělesa a

obr. 3 provedení oběhu chladicí kapaliny spalovacího motoru s přiřazeným topným tělesem.

Na obr. 1 je znázorněn spalovací motor 2 s blokem 4 válců, hlavou 6 válců, víkem 8 ventilů, systémem 10 sání vzduchu, vzduchovým filtrem 12, začátkem výfukového systému 14 schematicky nazančeným klikovým hřídelem 16 s osou 18 a olejo-

vou vanou 20. Olejová vana 20 je bez zvětšení svých vertikálních rozměrů vyboulena do strany, aby tak byl vytvořen úložný prostor pro topné těleso 22 výstředně od osy 18 klikového hřídele 16.

Obr. 2 znázorňuje ve větším detailu, jak oblast výměny tepla topného tělesa 22, která prostorově vytváří hlavní část topného tělesa 22, je integrována do olejové vany 20. V oblasti popsaného vyboulení 24 olejové vany 20 se nachází - zhruba vyjádřeno - válcovitý poklop nebo kapsa 26. Kapsa 26 je na zadní čelní straně nebo na přední čelní straně spalovacího motoru 2 otevřená, jinak je všude uzavřená a je provedena s ostatní částí olejové vany 20 z jednoho kusu.

Olejová vana 20 spolu s kapsou 26 je provedena zejména z kovu, obzvláště z odlitku z aluminia litého pod tlakem. Mohou být ale provedeny i z plastické hmoty. Kapsa 26 může být na své vnější straně, popřípadě na straně přivrácené vnitřku olejové vany 20 opatřena žebry 28 pro zvýšení přestupu tepla.

Axiální směr rozložení kapsy 26 je rovnoběžný s osou 18 klikového hřídele 16. Délka kapsy 26 v axiálním směru závisí na požadovaném nebo potřebném tepelném výkonu topného tě-

lesa 22. Délka může zaujímat téměř celou délku olejové vany 20. Kapsa 26 však může být v axiálním směru i kratší, například proto, aby před ní byl ponechán prostor pro olejové čerpadlo nebo systém sání pro neznázorněný olejový oběh spalovacího motoru 22.

Topné těleso 22 samotné, které je z části schematicky znázorněno na obr. 2, sestává v podstatě ze základního dílu 30, z v podstatě válcového plamence 32, který z něho vyčnívá a z pláště 34 z kovu, který plamenec 32 obklopuje. Základní díl 30 obsahuje v podstatě dmychadlo spalovacího vzduchu, popřípadě palivové čerpadlo (které ovšem může být uspořádáno i odděleně), spalovací komoru na přechodu do plamence 32, spínač přehřátí, který je spojen s teplotním čidlem ve spalovací komoře, a elektrické zapalování ve spalovací komoře, přičemž tyto elementy nejsou nijak zvlášť vyznačeny.

Plamenec 32 je na čelní straně vzdálené od základního dílu 30 otevřený. V podstatě válcový plášť 34 je na svém konci u otevřeného konce plamence 32 uzavřen. Horké spaliny proudí plamencem 32 axiálně dopředu a potom prstencovým prostorem mezi plamencem 32 a pláštěm 34 axiálně zpět. Opouštějí topné těleso 22 odváděcím potrubím 36.

Mezi celým pláštěm 34 tvaru hlubokého kalíšku a celou

kapsou 26 tvaru hlubokého kalíšku se nachází prostor 38, kterým proudí chladicí kapalina spalovacího motoru 2, přičemž je schematicky naznačeno její přívodní potrubí 40 a odváděcí potrubí 42. Aby bylo dosaženo proudění tímto prostorem 38, může být tento prostor 38 dále rozdělený například axiální dělicí stěnou 44, v obr. 1 pod rovinou zobrazení a v obr. 2 nad rovinou zobrazení, která končí axiálně vpředu tam, kde končí i plášť 34.

Tímto způsobem proudí chladicí kapalina v obr. 1 v levé polovině prostoru 38 dopředu, kde přejde z levé poloviny do pravé poloviny a proudí na pravé straně, podle obr. 1, axiálně zpět. Analogicky by se mohlo uskutečnit dopředné proudění v horní polovině prostoru 38 a zpětné proudění ve spodní polovině prostoru 38. Další možnosti spočívají ve vhodném vedení proudu, například směrem dopředu celým prostorem 38 a zpět zvláštním vedením.

Spaliny z topného tělesa 22 předávají největší část svého tepla plášťem 34 chladicí kapalině proudící prostorem 38 a chladicí kapalina odevzdává alespoň část svého tepla stěnou kapsy 26 mazacímu oleji v olejové vaně 20.

Základní díl 30 a plášť 34 jsou opatřeny přírubami, které jsou pomocí společného upínacího prstence 46 při-

pevněny na odpovídající vnější přírubě 48 olejové vany 20. Plášť 34 je na vnitřní a/nebo vnější straně opatřen vyvýšeninami nebo žebry 50, provedenými například ve formě šroubovice, aby proudění plynu nebo kapaliny příslušným prostorem dostalo turbulentní charakter a tím by se zvýšil přenos tepla.

Alternativně je možno neopatřovat olejovou vanu 20 kapsou 26, nýbrž pouze ponechat vhodný otvor na zadní straně olejové vany 20. Do tohoto otvoru se může největší částí své délky topné těleso 22 vložit, přičemž v tomto případě má topné těleso 22 vnější plášť v podstatě podobný vpředu popsané kapse 26. Tento vnější plášť je těsně, proti unikání kapaliny, připojen na olejovou vanu 20, například pomocí příruby.

Znázorněné řešení má tu výhodu, že olejová vana 20 nemá žádné potenciální místo prosakování.

Když si kupec motorového vozidla nepřeje žádné přidavné topné těleso 22, je možno buď popsanou olejovou vanu 20 přesto použít, přičemž u znázorněné varianty jednoduše zůstane vnitřek kapsy prázdný nebo u popsané, neznázorněné

varianty se otvor uzavře víkem. Pro tento případ je však také možno vestavět obvyklou olejovou vanu 20 bez vyboulení 24.

Dále je možno použít kapsu 26 i bez topného tělesa 22 tak, že je opatřena kanály, kterými proudí chladicí kapalina spalovacího motoru 2, aby tímto způsobem, ve fázi ohřevu spalovacího motoru 2, bylo dosaženo rychlého ohřátí mazacího oleje a aby při provozu spalovacího motoru 2 s vysokým výkonem se chladil mazací olej chladicí kapalinou spalovacího motoru 2.

Na obr. 3 je znázorněn přednostní příklad toho, jak může být topné těleso 22 integrováno do chladicího oběhu spalovacího motoru 2. Jde o provedení, u něhož topné těleso 22 nemá žádné vlastní čerpadlo kapaliny, a u něhož je upraveno pro chladicí kapalinu spalovacího motoru 2 elektricky poháněné oběhové čerpadlo 52.

První část celého oběhu chladicí kapaliny spalovacího motoru 2 sestává v podstatě z oběhového čerpadla 52, které je na výstupní straně přes vedení 76 připojen na průchozí prostor chladicí kapaliny ve spalovacím motoru 2, z vedení 54, které je uspořádáno od druhého konce průchozího pros-

toru chladicí kapaliny ke chladiči 56, vystavenému proudu vzduchu, který je umístěn v přední části vozidla, z dalšího vedení 58, které vede od chladiče 56 zpět k oběhovému čerpadlu 52 a z obtokového vedení 60 vedeného mimo chladič 56, které vede od vedení 54 k vedení 58. Na začátku obtokového vedení 60 je vestavěn termostatický ventil 62, který při studeném spalovacím motoru 2 vede chladicí kapalinu obtokovým vedením 60 a při zahřátém spalovacím motoru 2 chladičem 56.

Druhá část oběhu chladicí kapaliny obsahuje v podstatě první vedení 64, výměník 66 tepla pro vnitřní prostor vozidla a druhé vedení 68. První vedení 64 je připojeno pomocí T - kusu na popsané vedení 54 blízko spalovacího motoru 2. Druhé vedení 68 je, kousek ve směru proudění, rovněž pomocí T - kusu připojeno na vedení 54. Když je ventil 70 topení, uspořádaný ve druhém vedení 68, otevřený, protéká výměníkem 66 tepla část chladicí kapaliny, čímž se vnitřní prostor vozidla ohřívá. Zpětný ventil 72 určuje směr proudění vedením 68.

Třetí část chladicího kapalinového systému vede od regulačního ventilu 74, který je upraven ve vedení 76,

k topnému tělesu 22 a odtud T -kusem do popsaného prvního vedení 64.

Když je regulační ventil 74 nastaven ve směru zalomené šipky 78 a topné těleso 22 není zapojeno, pracuje oběh chladicí kapaliny jako konvenční oběh chladicí kapaliny bez přídavného topného tělesa 22. Když je regulační ventil 74 nastaven ve směru rovné šipky 80, proudí veškerá chladicí kapalina za čerpadlem 52 nejprve topným tělesem 22, kde se při zapojeném topném tělese 22 ohřívá. Ohřátá kapalina proudí, pokud je ventil 70 topení otevřený, nejprve výměníkem 66 tepla, takže část tepla se předává vnitřnímu prostoru vozidla.

Potom proudí chladicí kapalina obtokovým vedením 60 při předpokládané odpovídající poloze termostatického ventilu 62, a odtud zpět k čerpadlu 52. Toto je jinak poloha ventilu 62, při níž teplo vyrobené v topném tělese 22 slouží jednak pro předeřtí mazacího oleje v olejové vaně 20 a jednak pro ohřev vnitřního prostoru vozidla přes výměník 66 tepla, a sice - když člověk chce - u stávajícího spalovacího motoru 2.

Když je ventil 70 topení uzavřen, proudí chladicí kapalina prvním vedením 64 k vedení 54. Když je regulační

ventil 74 nastaven do mezilehlé polohy, rozděluje se proud chladicí kapaliny od čerpadla 52 na dva dílčí proudy, a to na první dílčí proud do spalovacího motoru 2 a druhý dílčí proud do výměníku 66 tepla, za předpokladu otevřeného ventilu 70 topení. V důsledku toho se nedostane vyrobené teplo topným tělesem 22 jen na ohřev vnitřního prostoru vozidla, nýbrž i na ohřev spalovacího motoru 2.

Tato poloha regulačního ventilu 74 je vhodná proto k tomu, aby se navíc k vnitřnímu prostoru vozidla ohříval i spalovací motor 2 nejen obsahem olejové vany 20, nýbrž i chladicí kapalinou. Kromě toho je vhodná tato poloha pro provozní situace, kdy spalovací motor 2 neprodukuje dostatečné množství tepla, například při krátkých cestách v zimě, takže topné těleso 22 pracuje jako přídatné topení.

Takovým řešením přídatného topení přikládá přihlašovatelka vzrůstající důležitost, zejména pro ty případy použití, u nichž spalovací motor motorového vozidla neprodukuje v četných fázích provozu dostačující teplo. Zejména jde přitom o případy maloobsahových hnacích motorů, hnacích motorů s vysokým stupněm účinnosti a proto s malou produkcí tepla a o Diesellovy motory.

Rozumí se samo sebou, že oběh chladicí kapaliny popsaný podle obr. 3 je pouze příkladným - i když rovněž přednostním - provedením. Existuje celá řada dalších možností, jak lze vytvořit oběh chladicí kapaliny.

Když se použije topné těleso 22 s vlastním oběžným čerpadlem pro kapalinu přenášející teplo a konvenčně, mechanicky poháněné oběhové čerpadlo 52 pro chladicí kapalinu spalovacího motoru 2, může se topné těleso 22 s výměníkem 66 tepla vzájemně zapojit tak, že kapalina přenášející teplo ohřátá v topném tělese 22 proudí do výměníku 66 tepla a odtud přímo zpět do topného tělesa 22.

Nebo se může topné těleso 22 vřadit do obtoku k oběžnému čerpadlu 52, takže ohřátá kapalina proudí spalovacím motorem 2, aby jej ohřála a mimo to - když je připojen - výměníkem 66 tepla.

Hlavní část topného tělesa 22 a kapsa 26 mohou být provedeny alternativně i jako lehce kónické s průměrem dopředu se zmenšujícím. Dále je možno vytvořit kapsu tak, že část jejího obvodu jemu je přímo integrována do stěny olejové vany 20.

Je nutno poukázat na to, že topné těleso 22 může být provedeno i jako vzduchové topné těleso. V tomto případě proudí prostorem 38 popsaným podle obr. 2 vzduch. Stejně se i zde olej v olejové vaně 20 ohřívá vzduchem proudícím prostorem 38. Vzduch vystupující z prostoru 38 a obsahující ještě část svého tepla se může například vhánět do vnitřního prostoru vozidla.

A konečně je nutno poukázat na to, že topná soustava podle vynálezu je vhodná nejen pro motorová vozidla, jako osobní auta, nákladní auta, omnibusy, lodě, stavební stroje atd., nýbrž i pro jiné oblasti použití, kde je vždy použit spalovací motor. Jako příklad jsou zde uvedeny čerpací stanice, elektrárny apod.

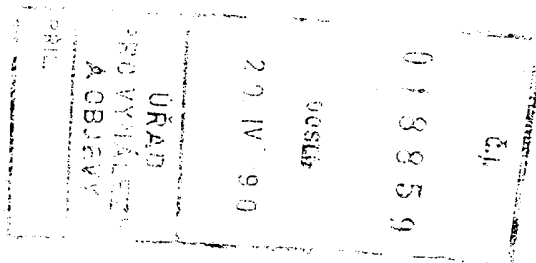
Topné těleso 22 může být výhodně provedeno na stejné palivo, jako spalovací motor 2, zejména na benzin nebo motorovou naftu. Může však být provedeno i na plyn.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Topná soustava, zejména pro motorová vozidla, která využívá odpadní teplo spalovacího motoru a která obsahuje topné těleso na kapalně palivo pro výrobu tepla nezávisle na provozu spalovacího motoru nebo navíc k odpadnímu teplu spalovacího motoru, přičemž topné těleso je prostorově přiřazeno zásobnímu prostoru oleje spalovacího motoru, vyznačující se tím, že topné těleso (22) je svým hlavním směrem rozložení uspořádáno v podstatě rovnoběžně s osou (18) klikového hřídele (16) a výstředně, hlavně v olejové vaně (20) spalovacího motoru (2).

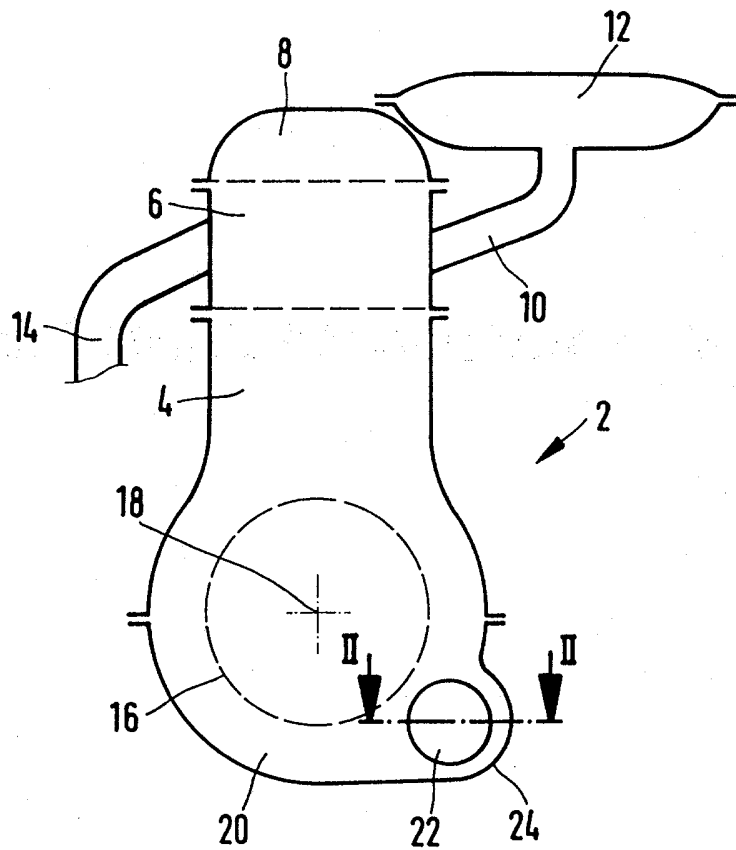
2. Topná soustava podle bodu 1, vyznačující se tím, že spalovací motor (2) je proveden s kapalinovým chlazením a elektrickým oběhovým čerpadlem (52) pro chladicí kapalinu, a topné těleso (22) je provedeno jako topné těleso s ohřevem kapaliny, a že topné těleso (22) je integrováno do systému chladicí kapaliny spalovacího motoru (2), takže u stávajícího spalovacího motoru (2) může oběhové čerpadlo (52) čerpat chladicí kapalinu topným tělesem (22).

3. Topná soustava podle bodu 1 nebo 2, vyznačující

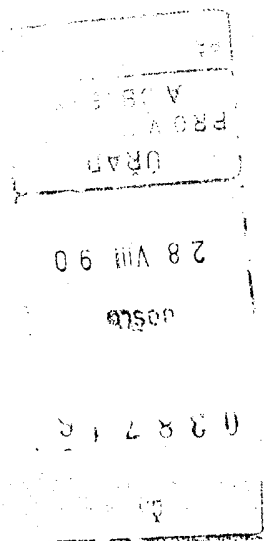
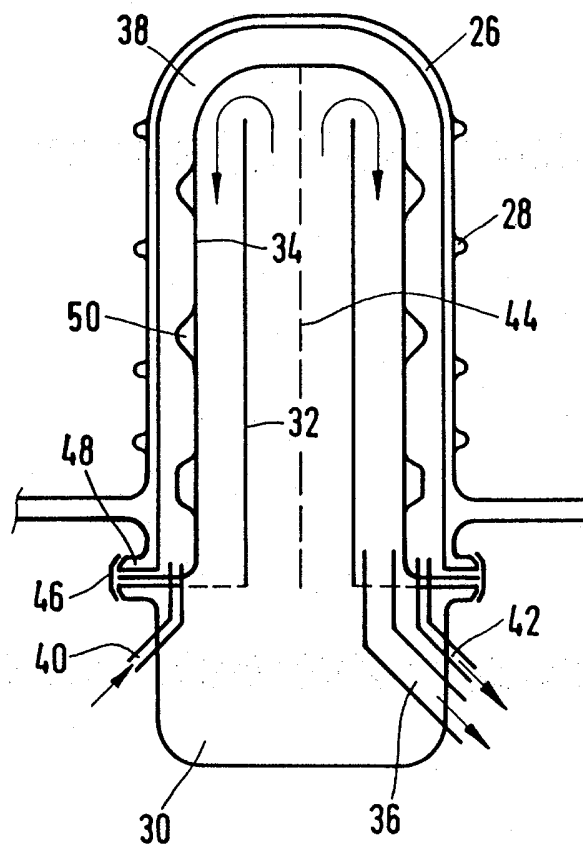


se tím, že oběh mazacího oleje spalovacího motoru (2) je vybaven elektrickým olejovým čerpadlem, takže stávající spalovací motor (2) je možno ohřívat pomocí přečerpávaného mazacího oleje ohřátého topným tělesem (22).

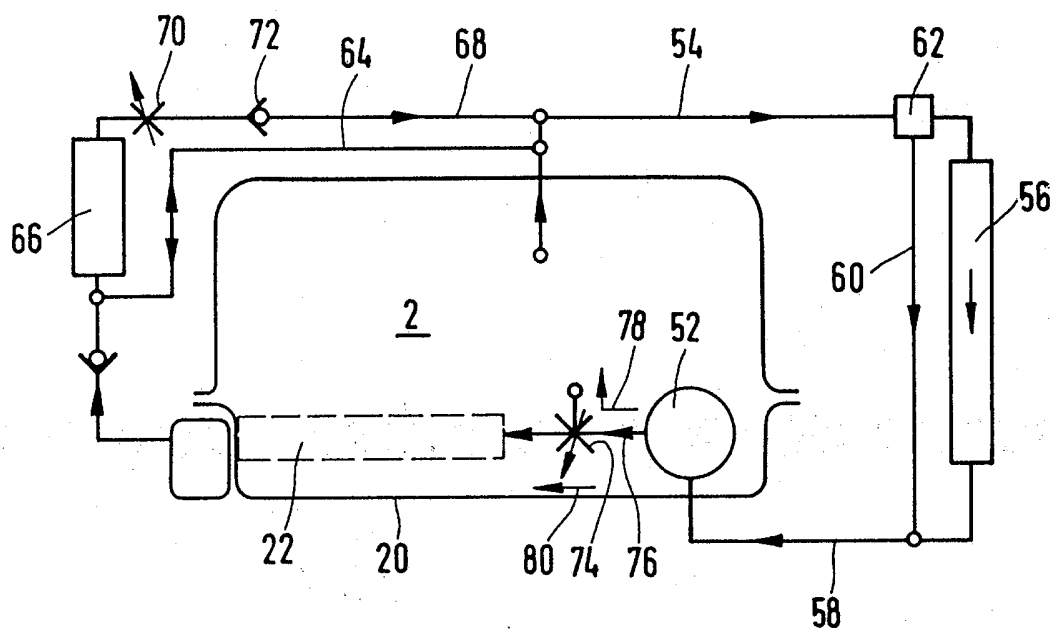
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



URAD
PRO VYNA
A OBRU
PIL

28 VI 90
DOSL

038748
21