



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU 206 806

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11) (B 1)

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 17 04 79  
(21) PV 2594-79

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> F 02 N 17/02

(40) Zveřejněno 15 09 80  
(45) Vydáno 15 02 84

(75)  
Autor vynálezu UXA MILAN ing., BRNO

(54) Zařízení pro usnadnění startu spalovacího motoru

1

Vynález se týká zařízení pro usnadnění startu spalovacího motoru za nižších teplot, zejména motoru vznětového.

V současné době se ke startování spalovacích motorů za normálních teplotních podmínek používá elektrické startovací zařízení, sestávající ze seriového elektromotoru a olověné akumulátorové baterie, které však za velmi nízkých teplot selhává. Nepomáhá ani jeho kvantitativní zesílení - použití větší akumulátorové baterie, protože s klesající teplotou se její kapacita zmenšuje progresivně. Při velmi nízkých teplotách, - 25 °C až - 40 °C, se prudce zhoršují podmínky pro startování spalovacích motorů. Rostoucí viskozita oleje zvyšuje mechanické odpory při protáčení motoru, studené válce a zvláště hlavy válců intenzivně odvádějí kompresní teplo. Tyto nepříznivé vlivy se projevují zejména u vznětových motorů. Nahrazení selhávajícího elektrického startování je možné u vozidel a pracovních strojů, kde se požaduje nezávislost na přívodu energie z cizích zdrojů, zejména pomocným spalovacím motorkem. Ani toto řešení však není bez nedostatků. Spalovací motorek má oproti seriovému elektrickému startování velmi nepříznivou momentovou charakteristiku. Proto musí mít větší výkon, otáčky musí být redukovány a zapínání se musí dít třecí spojkou. Je rozměrově větší a dražší než elektrický starter a jeho použití je schůdné jen tehdy, když s ním bylo počítáno již při konstrukci hlavního motoru. Nelze přehlédnout ani to, že elektrická instalace plní u motorových vozidel a strojů čím dál tím složitější a výkonově náročnější úkoly, takže zrušením elektrického startování ji nelze vypustit, ba ani význam-

něji zjednodušit a zmenšit. Pomocný startovací motorek umožňuje neomezený počet i délku startovacích pokusů, při čemž teplem z třecích ztrát a kompresním teplem poněkud zahřívá motor. Lze využít i tepla odváděného jeho chlazením a výfukovými plyny. Toto předehtání však není příliš vydatné, protože před vlastním startováním běží motorek nezátížen a produkuje jen málo tepelné energie. Z těchto důvodů, ale zejména z nesnází při dodatečném nahrazování elektrického starteru, se startování pomocnými motorky příliš nerozšířilo. Spíše se hledají cesty jak předehtat motor i jeho příslušenství do té míry, aby bylo možné jeho nastartování běžným elektrickým startovacím zařízením. Není při tom nutné ohřát celý motor včetně příslušenství na stejnou teplotu, při které je startování snadné. To by vyžadovalo příliš velké množství tepla a trvalo by příliš dlouho. Stačí předehtat rozhodující části na potřebné teploty, které nemusí být všechny stejné. Problémem jsou při tom jak vhodné zdroje tepla, tak převedení tepelné energie ze zdroje na všechna potřebná místa. Hořáky na volné spalování kapalných paliv s přirozeným odtahem spalin mají řadu nevýhod. Nespotřebovávají sice ke svému provozu žádnou další energii, ale jejich spalovací proces není příliš dokonalý. Zapalovat, zhasínat a regulovat se dají jen ručně vesměs dosti zdoluhavou manipulací. Proto se používá obvykle jednotek o malém výkonu, z nichž se teplo šíří jen sáláním a přirozenou konvexí na některá dostupná místa. Pro předehtávání bloku motoru jsou nedostatečné, pro ohřívání akumulátorových baterií nevhodné, protože hrozí nebezpečí poškození jejich obalů z umělých hmot ne dosti dobře kontrolovatelnou teplotou. Hořáky spalující rozprášené palivo v proudu vzduchu jsou vydatným zdrojem tepla. Potřebují však vesměs pro svůj provoz, ale vždy pro převedení svého tepelného výkonu na teplotnosné médium, obvykle chladicí kapalinu, přívod další energie, a to z jediného dostupného zdroje, akumulátorové baterie. Moderní zařízení tohoto typu jsou již do té míry úsporná, že ztráta kapacity baterie není příliš velká a vesměs bývá vyvážena usnadněním startovatelnosti motoru jeho vydatným prohřátím. Kapacita baterie se také může poněkud oživit jejím ohřátím teplotnosnou kapalinou v ohřívacím plášti. Taková příznivá situace však může nastat za velmi nízkých teplot jenom při splnění dvou předpokladů: že baterie byla po předcházejícím provozu dostatečně nabitá a že nastartování motoru se podaří rychle, bez citelného vybití baterie. Tyto předpoklady však nemusí být zdaleka vždy splněny. Zvláště selhání startovacích pokusů pro závalu, která ani nemusí souviset s nízkou teplotou, způsobí vybití baterie a za okolní nízké teploty a vlivu tepelné setrvačnosti promrzlých ostatních částí stroje rychle chladne jen částečně ohřátý motor. Pokusy o další ohřívání motoru chodem hořáku s nuceným oběhem teplotnosné kapaliny pak zpravidla vyčerpávají kapacitu baterie již natolik, že není schopna nastartovat motor ani po odstranění překážky startovatelnosti. Situace pak již není řešitelná bez pomoci z cizího zdroje energie. Tendence k nevyhovujícímu výsledku předehtávacího procesu s hořákem tohoto druhu se zvyšuje nejen s klesající teplotou, ale také špatným stavem motoru a nekvalitní obsluhou.

Uvedené nedostatky jsou odstraněny zařízením podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že sestává ze zážehového spalovacího motorku spojeného převodem s dynamem a oběhovým čerpadlem případně ještě s čerpadlem mazacího oleje. Oběhové čerpadlo je spojeno potrubím s ohříváčem chladicí kapaliny hlavního motoru a vytváří tak uzavřený okruh procházející

též pláštěm hlavního motoru. Ohříváč je současně napojen na výfukové potrubí zážehového spalovacího motorku a je větví výfukového potrubí spojen s dalším ohříváčem sacího potrubí hlavního motoru a pokračující větví výfukového potrubí je ještě spojen s druhým ohříváčem mazacího oleje hlavního motoru. Ohříváč mazacího oleje může být napojen na výtlačové potrubí čerpadla mazacího oleje, jehož sací potrubí je napojeno na olejovou nádrž hlavního motoru a výtok z ohříváče mazacího oleje je napojen zpět do mazacího systému hlavního motoru. Dynamo je elektricky propojeno se žhavicími tělesy zasahujícími do spalovacího prostoru v každém válci hlavního motoru, případně se žhavicími tělesy v prostoru sacího potrubí hlavního motoru a akumulátorovou baterií. Na akumulátorovou baterii jsou současně napojena elektrická žhavicí tělesa zážehového spalovacího motorku. Ohříváč sacího potrubí hlavního motoru se může přímo dotýkat sacího potrubí a ohříváč mazacího oleje se může dotýkat nebo přímo procházet olejovou nádrží hlavního motoru. Na větev výfukového potrubí je přes nátrubek napojena část sacího potrubí hlavního motoru a do sacího potrubí hlavního motoru je vložena klapka.

Předností zařízení podle vynálezu je možnost použití podstatně menšího pomocného motorku než by bylo nutné při mechanickém startování hlavního motoru. Hlavní předností však je, že není nutno zasahovat do startovacího systému osvědčeného v mírném klimatu, nebo v severských oblastech vyhovujícího za letních podmínek. To dovoluje použít jednoho typu rozměru zařízení podle předmětu vynálezu pro široký sortiment motorů a jimi poháněných strojů. Oproti hořákovým předehřívacím systémům, které mají podobné možnosti použití, však navrhovaný předehřívací a dobíjecí agregát neklade zvláštní požadavky na bezvadný stav akumulátorových baterií. Je schopen uvést do chodu za nízkých teplot i motor s nedostatečně nabitou akumulátorovou baterií, nebo s baterií, jejíž kapacita je předcházejícím provozem snížena. Protože provoz za velmi nízkých teplot klade na akumulátorovou baterii v každém případě zvýšené nároky, je nutné počítat s rychlým zhoršováním jejího stavu. Zařízení podle předmětu vynálezu jednak oddaluje zhoršení baterie, jednak umožňuje u baterií se sníženou kapacitou využít jevu, že krátce po plném nabití, kdy se začíná na deskách vyvíjet vodík a kyslík, funguje baterie jistou dobu jako kyslíko-vodíkový článěk s napětím vyšším asi o 20 %, 2,4 V místo 2,0 V na článěk. Taková akumulátorová baterie má pak pro nastartování vlastnosti jako baterie nová.

Na přiložených výkresech je schematicky znázorněn příklad provedení zařízení podle vynálezu:

- obr. 1 představuje uspořádání s potrubním schematem a s naznačením elektrického zapojení na akumulátorovou baterii,
- obr. 2 znázorňuje zapojení mechanicky poháněného olejového čerpadla s průtokovým ohříváčem oleje,
- obr. 3 znázorňuje pohon olejového čerpadla elektricky,
- obr. 4 naznačuje alternativní řešení ohřevu části sacího potrubí.

Zařízení podle vynálezu na obr. 1 je tvořeno zážehovým spalovacím motorkem 1 pohánějícím přes převod 4 dynamo 2 a oběhové čerpadlo 3, případně i olejové čerpadlo 21, zakreslené na obr. 2. Oběhové čerpadlo 3 uvádí do oběhu teplotnosné medium, chladicí kapalinu, prochá-

zející ohřivačem 5 chladicí kapaliny. Ohřivač 5 chladicí kapaliny je současně napojen na výfukové potrubí 14 zážehového spalovacího motorku 1 a propojen větví výfukového potrubí 17 s ohřivačem 6 sacího potrubí 12 a větví výfukového potrubí 18 s ohřivačem 7 mazacího oleje, přičemž směr proudění výfukových plynů je naznačen šipkami. Ohřivač 6 se dotýká sacího potrubí 12 hlavního motoru 13 a ohřivač 7 se dotýká, případně prochází olejovou nádrží 19 hlavního motoru 13. Ohřivač 7 mazacího oleje může být umístěn mimo olejovou nádrž 19, obr. 2. V tomto případě je čerpadlo 21 mazacího oleje poháněno přes převod 4 zážehovým spalovacím motorkem 1, případně přes převod 26 dynamem 2. Čerpadlo 21 mazacího oleje je možno též pohánět elektromotorem 22 napojeným na dynamo 2. Na hřídeli zážehového spalovacího motorku 1 je uchyceno dmychadlo 8 pro jeho chlazení. Na akumulátorovou baterii 9 hlavního motoru 13 jsou napojena elektrická ohřívací tělesa 20 zážehového spalovacího motorku 1 a elektrické žhavicí těleso 11 hlavního motoru 13 a elektrický starter 10 hlavního motoru 13. Na akumulátorovou baterii 9 je současně napojeno i dynamo 2.

Pokud akumulátorová baterie 9 disponuje alespoň určitou kapacitou usnadní se start zážehového spalovacího motorku 1 jeho zahřátím pomocí elektrického žhavicího tělesa 20. Start zážehového spalovacího motorku 1 je možno provést ručně nebo pomocí dynama 2 ve funkci startéru, napájeného z akumulátorové baterie 9. Po zaběhnutí je zážehový spalovací motorek 1 zatěžován tím, že z dynama 2 je odebírán proud pro dobíjení akumulátorové baterie 9 s regulací nabíjecího proudu známým způsobem. Přebytek proudu, případně celý výkon dynama 2 po dobití akumulátorové baterie 9 může být použit pro zahřívání potřebných míst hlavního motoru 13 nebo jinde na vozidle pomocí elektrického žhavicího tělesa 11. Teplo výfukových plynů motorku 1 je předáváno nejprve teplonosnému mediu, např. chladicí kapalině hlavního motoru 13 v ohřivači 5 chladicí kapaliny, který je nebo nemusí být sloučen s tlumičem výfuku zážehového spalovacího motorku 1. Další část tepelného obsahu výfukových plynů se zužitkovává v ohřivači 6 pro předehřátí sacího potrubí 12 hlavního motoru 13 a zbytek jejich využitelného tepla slouží k předehřátí mazacího oleje v ohřivači 7, který je umístěn v blízkosti olejové nádrže 19 hlavního motoru 13. V ohřivači 7 jsou výfukové plyny zchlazené natolik, že nehrozí tepelná destrukce mazacího oleje. Chladicí kapalina je oběhovým čerpadlem 3 tlačena přes ohřivač 5 do chladicího pláště hlavního motoru 13 a z něho znovu nasávána. Dmychadlo 8 pro chlazení zážehového spalovacího motorku 1 chladí jeho válec vzduchem, pokud tento také není úplně nebo částečně chlazen teplonosným mediem hlavního motoru 13. Oteplený vzduch odebírá teplo i dynamu 2, recirkuluje pod kapotou hlavního motoru 13, pokud je tam celé předehřívací a dobíjecí zařízení umístěno, a ohřívá drobné a členité příslušenství motoru, jako je například palivový systém a klínové řemeny. Pokud je nutno zařízení, vybavené vzduchovým chlazením motorku 1, umístit mimo motorový prostor do zvláštního krytu, je možné oteplený vzduch vést k hlavnímu motoru 13 ke stejným účelům. Otepleného vzduchu lze s výhodou použít také pro předehřátí některých jiných prostor, například kabiny řidiče. Po dostatečném prohřátí zejména válců hlavního motoru 13, sacího potrubí 12 a mazacího oleje, a po doplnění kapacity akumulátorové baterie 9 a jejím oživení z ohřátí při nabíjecích a vybíjecích cyklech, je hlavní motor 13 nastartován běžným způsobem elektrickým starterem 10. Nestačí-li kapacita akumulátorové baterie 9 k na-

startování, například pro závadu v palivovém systému, je možné v dobíjení a udržování teploty zážehovým spalovacím motorkem 1 pokračovat.

Pro urychlení zahřátí olejové náplně může být mazací olej zahříván za cirkulace. Pro to je do systému vřazen olejový pomocný okruh 27, ve kterém je z olejové nádrže nasáván olejovým čerpadlem 21 olej, přičemž je čerpadlo 21 poháněno mechanicky nebo elektricky. S ohledem na uvažované teplotní podmínky, olej má v tom případě vysokou viskozitu, je vhodné, aby bylo olejové čerpadlo 21 uvedeno do chodu až po určitém předeřtátí hlavního motoru 13. Olejové čerpadlo 21 protlačuje mazací olej ohříváčem 7, obr. 2, a ohřtý olej je vtlačován zpět do mazacího systému hlavního motoru 13, což urychlí náběh mazání hlavního motoru 13 po startu.

Funkci ohříváče 6 lze účinněji nahradit tak, že výfukové plyny ze zážehového spalovacího motorku 1 jsou vedeny větví výfukového potrubí 17 přes první nátrubek 23 do části sacího potrubí 12 hlavního motoru 13, přiléhajícího k hlavám válců hlavního motoru 13. Výfukové plyny, které odevzdaly další část tepelné energie v části sacího potrubí 12 jsou vedeny přes druhý nátrubek 24 a větev výfukového potrubí 18 k využití pro ohřtí olejové náplně. Zpětnému pronikání výfukových plynů ve fázi předeřtívání části sacího potrubí 12 zabráňuje klapka 25, může být použit jakýkoliv uzavírací prvek, například ventil, šoupě, která se po ukončení předeřtívání přestaví do polohy, umožňující nasávání vzduchu z atmosféry pro hlavní motor 13.

## P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení pro usnadnění startu spalovacího motoru za nižších teplot, zejména pak motoru vznětového, opatřeného elektrickým starterem napájeným z akumulátorové baterie, vyznačující se tím, že je tvořeno zážehovým spalovacím motorkem (1) spojeným převodem (4) s dynamem (2) a oběhovým čerpadlem (3), případně čerpadlem (21) mazacího oleje, kde oběhové čerpadlo (3) je spojeno potrubím (15) s ohříváčem (5) chladicí kapaliny hlavního motoru (13) a vytváří tak uzavřený okruh (16) procházející též pláštěm hlavního motoru (13), přičemž ohříváč (5) chladicí kapaliny je současně napojen na výfukové potrubí (14) zážehového motorku (1) a je větví výfukového potrubí (17) spojen s ohříváčem (6) sacího potrubí (12) hlavního motoru (13) s větví výfukového potrubí (18) s ohříváčem (7) mazacího oleje hlavního motoru (13), přičemž ohříváč (7) mazacího oleje je případně napojen na výtlačkové potrubí čerpadla (21) mazacího oleje, sací potrubí čerpadla (21) je napojeno na olejovou nádrž (19) hlavního motoru (13) a výtok z ohříváče (7) mazacího oleje je napojen zpět do mazacího systému hlavního motoru (13) a dynamo (2) je elektricky propojeno se žhavicími tělesy (11) zasahujícími do spalovacího prostoru v každém válci hlavního motoru (13) případně se žhavicím tělesem (11) v prostoru sacího potrubí (12) hlavního motoru (13) a akumulátorovou baterii (9), na kterou jsou současně napojena elektrická ohřívací tělesa (20) zážehového spalovacího motorku (1).

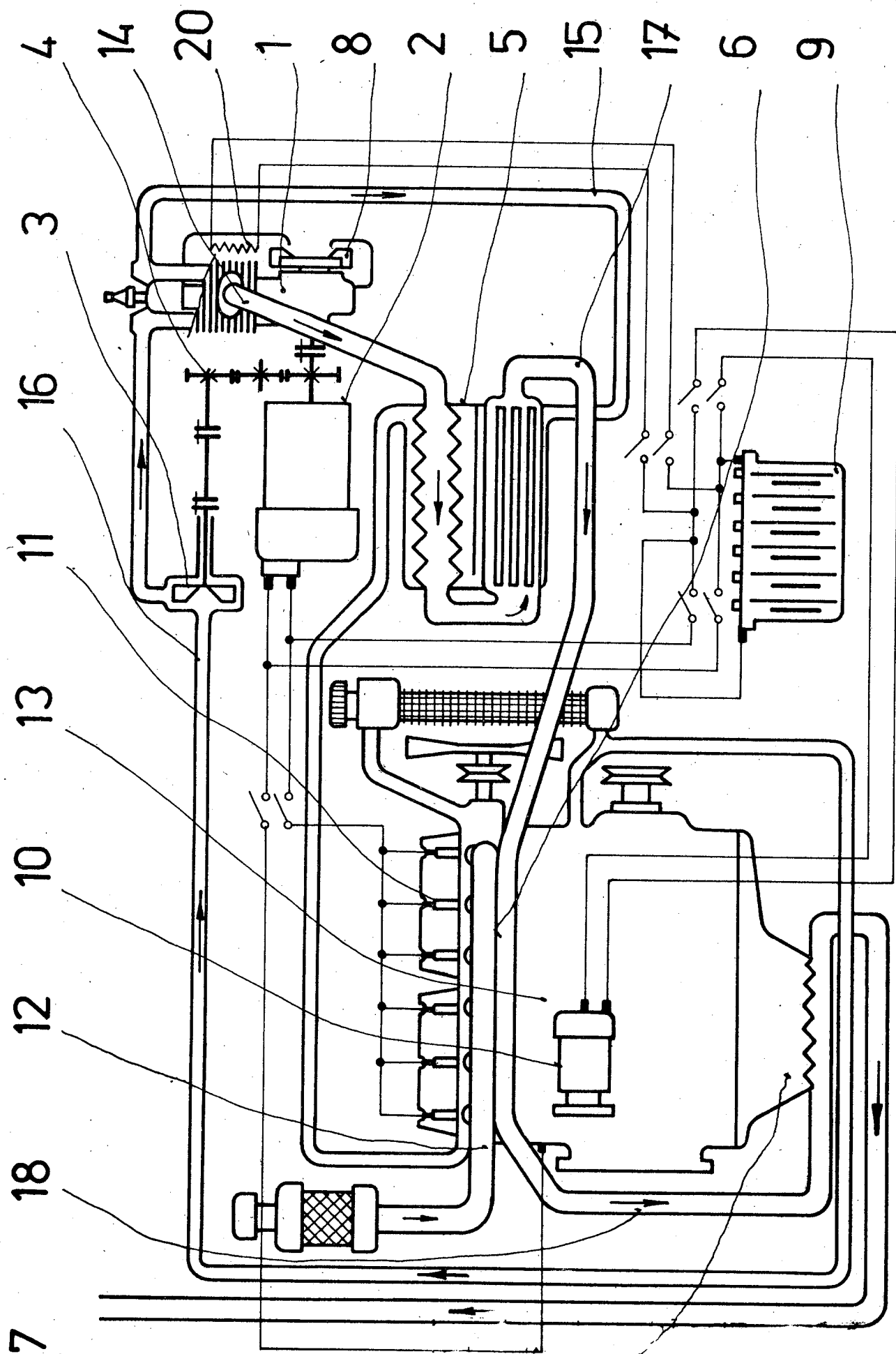
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že ohříváč (6) sacího potrubí se dotý-

ká sacího potrubí (12) hlavního motoru (13) a ohříváč (7) mazacího oleje se dotýká, a/nebo prochází olejovou nádrží (19) hlavního motoru (13).

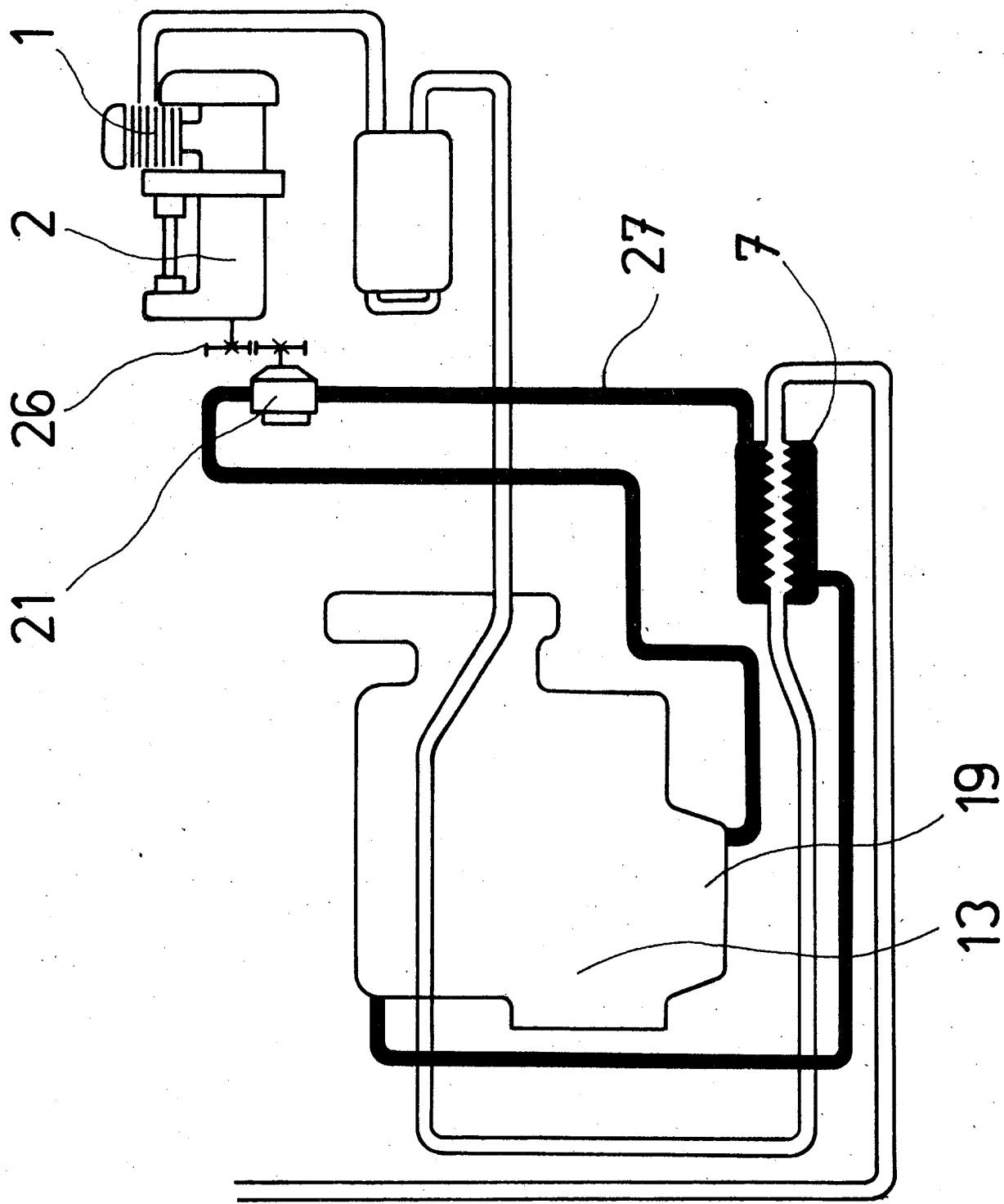
3. Zařízení podle bodu 1 a 2, vyznačující se tím, že čerpadlo (21) mazacího oleje je napojeno na elektromotor (22), který je připojen na dynamo (2).

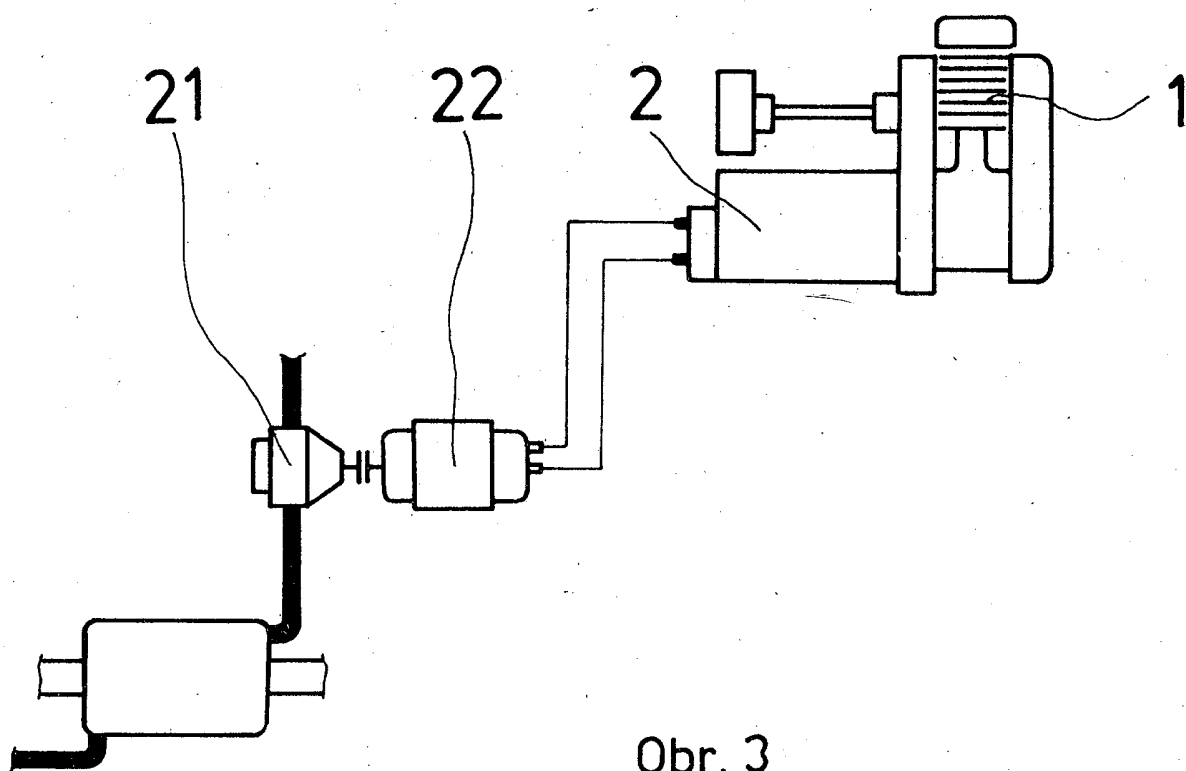
4. Zařízení podle bodu 1, 2 a 3, vyznačující se tím, že na větev výfukového potrubí (17) je prvním nátrubkem (23) napojena část sacího potrubí (12) hlavního motoru (13), přiléhajícího k hlavám válců hlavního motoru (13) a druhým nátrubkem (24) je spojena s větví výfukového potrubí (18), přičemž do části sacího potrubí (12) hlavního motoru (13), vyústěného do atmosféry, je vložena klapka (25).

4 výkresy

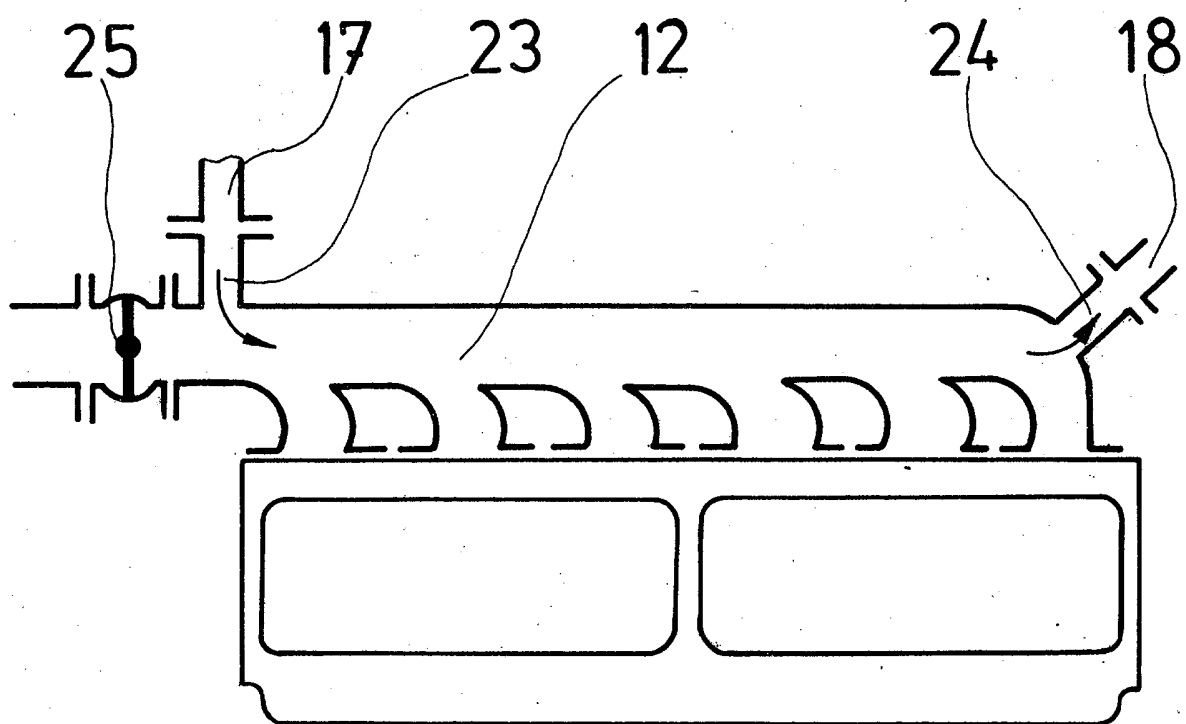


Обр. 1





Obr. 3



Obr. 4