



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

260084

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
F 23 K 5/00

(22) Přihlášeno 30 04 87

(21) PV 3081-87.Y

(40) Zveřejněno 15 03 88

(45) Vydáno 15 05 89

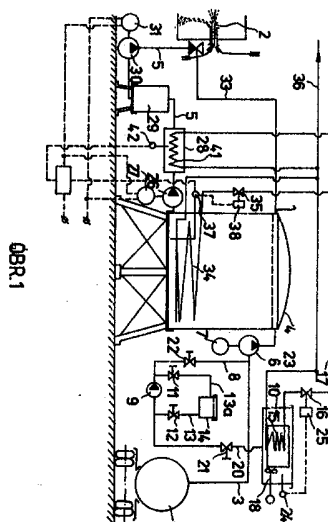
(75)

Autor vynálezu

HARTMAN JAN ing., DANĚK FRANTIŠEK ing., LUČNÝ FRANTIŠEK ing.,
STAVJANÍK TOMÁŠ ing., GOTTWALDOV

(54) Zapojení rozvodů topného oleje mezi transportní cisternou a kotelním
hořákem

Zapojení zjednodušuje míru automatizace sledování trvale probíhajících procesů v jednotlivých řádech instalace rozvodů topného oleje mezi přepravní cisternou až po kotelní hořák. Proto část procesů, tj. ty procesy, které se v řádech odehrávají jen občasné, nejsou samočinně sledovány žádným systémem, ale přímo obslužným personálem, zatímco automatizace sleduje jen ty procesy, které se v řádech trvale odehrávají. Je provedena jednoduchými teplotními čidly - jedním v zásobníku upraveného topného oleje a druhým v jeho předehřivači před kotelním hořákem, jejichž kontakty je vytvořen jednak blokovací systém elektromotorů napájecího čerpadla a zásobovacího čerpadla, jednak samočinné sledování teploty upraveného topného oleje v zásobníku, aby podle ní byl ovládán elektromagnetický ventil přívodu tepelné energie do topného řádu, který vyhřívá topný olej na potřebnou vstupní teplotu, s níž musí být dopraven do předehřivače. Takto je dosaženo maximálního zjednodušení instalace rozvodů topného oleje i rozvodů elektrického proudu automatizačního systému souvisejícího s trvale probíhajícími procesy v celém zařízení.



Vynález se týká zapojení rozvodů topného oleje mezi transportní cisternou a kotelním hořákem.

V současné době a zejména v topných centrálách zásobujících teplem větší okruh spotřebitelů s spotřebičů se spalují těžké topné oleje. Pro jejich účinné spalování je třeba splnit tři hlavní podmínky: dosáhnout co nejlepšího styku tohoto paliva se vzduchem, jeho promíchání se vzduchem a ohřátí na teplotu vznícení. Intenzivní styk tohoto paliva se vzduchem zabezpečuje jeho rozprášení na co nejmenší částice. Jemnému rozptýlení za používání tlakových hořáků napomáhá přívod dobře tekutého paliva za příslušného tlaku. U těžkých topných olejů to znamená jejich ohřátí na 140 až 150 °C, aby jeho viskozita klesla a dosáhlo se jeho snazšího rozprášení v drobné kapičky. Promísení se vzduchem se zabezpečuje účinkem různých rychlostí přiváděného paliva a vzduchu, turbulentním účinkem proudu spalovacího vzduchu a účinkem objemových a tlakových změn při hoření palivové směsi. Podmínkou účinného spalování je pak ohřátí paliva na teplotu jeho vznícení, čehož se dosahuje především sálavým teplem plamene a vyhřáté spalovací komory, ale též zpětným vířením horkých spalín a jejich stykem s přivedenou palivovou směsí.

Přivádění spalovacího vzduchu při jeho mísení s rozprášeným topným olejem vždycky znamená jeho ochlazení a tedy určité zhoršení podmínek pro vznícení této topné směsi. Vzduch musí být přiváděn ve větším množství, tedy s přebytkem, aby bylo dosaženo dokonalé hoření tohoto paliva, a proto z hlediska jeho ochlazovacího účinku na předehřátý topný olej by mělo být jeho množství vždy redukováno na přebytek jen nezbytně nutný, což je ovšem s ohledem na řadu dalších vlivů značným problémem. Jednou z mnohých cest pro snížení přebytku vzduchu je použití vhodných chemických aditiv, které na těžký topný olej působí jednak tím, že svým obsahem povrchově aktivních látek zlepšují rozprášení topného oleje v prostoru kotle, jednak zlepšují samotný proces spalování svým urychlujícím vlivem na jeho průběh a snižují tvorbu sazí při spalování.

Plnění všech těchto podmínek zabezpečujících lepší spalování a tudíž vyšší energetickou účinnost spalovacích soustav je přirozeně odvislé i od zapojení všech rozvodů těchto těžkých topných olejů a to v celém jejich rozsahu mezi transportní cisternou přivázející tento těžký a surový olej do topné centrály až po samotné kotelní hořáky. Tyto rozvody se stávají stále komplikovanějšími a to jak používáním aditiv do těchto těžkých olejů, tak i nutným jeho předehříváním jakož i nutným předehříváním samotného topného oleje, takže jejich zapojení může ovlivňovat i podmínky hospodaření s teplem pro toto předehřívání a efektivní účinnost celé topné centrály.

V důsledku zvyšující se složitosti jednotlivých řádů utvářejících zmíněné zapojení mezi transportní cisternou, již se přivádí do topné centrály neupravovaný, tedy surový topný olej, a vlastním kotelním hořákem, narůstá i systém ovládání jednotlivých zařízení zapojených v těchto řádech a tu je třeba hledat míru zdůvodněné mechanizace, či automatizace takových řídicích procesů. S narůstající mechanizací či automatizací narůstají zase systémy prvků a jejich zapojení, přičemž většina z nich vyžaduje speciální výuku pro jejich sledování a udržování.

Účelem vynálezu je proto takové zapojení jednotlivých řádů mezi transportní cisternou a kotelním hořákem, které i při využívání úprav topného oleje vhodnými aditivami a s tím spojenými zařízeními vytvořilo podmínky a také poskytlo optimální řešení prvků a z nich sestavených systémů pro optimální a přitom nenáročnou mechanizaci či automatizaci řídicích procesů spojených s funkcí těchto řádů.

Uvedené nevýhody odstraní zapojení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že do čerpacího řádu mezi transportní cisternou a zásobníkem upraveného oleje, který je zaústěn nad nejvyšší úroveň hladiny v tomto zásobníku, je před jeho čerpadlem zapojen výtlačný dávkovací čerpadlo aditiva z míchací a předehřívací nádrže, přičemž zásobovací řád, napojený na spodní část prostoru tohoto zásobníku a sestávající ze sériově zapojeného napájecího

čerpadla, předehříváče a filtru upraveného topného oleje, je přes zásobovací čerpadlo připojen k regulačnímu přepákovému ventilu kotelního hořáku, jehož přepad je zaústěn do prostoru zásobníku nad nejvyšší úrovní jeho hladiny, přičemž míchací a předehřívací nádrž aditiva je vybavena teplotním čidlem zapojeným k cílce elektromagnetického uzávěru přívodu ohřívacího média do ohříváče aditiva. Zapojení jednotlivých řádů je však charakteristické i tím, že dávkovací čerpadlo předehříváče aditiva je přemostěno oboustranně uzavíratelným proplachovacím řádem s nádrží proplachovaného média a předehříváče upraveného topného oleje mezi zásobníkem a kotelním hořákem je vybaven teplotním čidlem, jehož spínací kontakt je připojen k cílce spínače přívodu elektrického proudu do elektromotorů zásobovacího čerpadla a napájecího čerpadla zásobovacího řádu, a to v serii s prvním - spínacím - kontaktem teplotního čidla ve spodní části zásobníku, jehož druhý - rozpínací - kontakt je zapojen v ovládacím obvodu cílky elektromagnetického ventilu topného řádu zásobníku.

Výhody a pokrok, které vyplývají z tohoto zapojení, jsou tyto: Přesto, že jde o zapojení v celku jednoduché a pro údržbu a obsluhu přehledné a nenáročné, je tu vzhledem k této charakteristice zajištěna vyšší jakost mísení paliva, tj. surového topného oleje, s aditivem, dovolující snížit předehřívací teplotu upraveného oleje, což samozřejmě znamená snížení provozní spotřeby energie, přičemž je zajištěna i určitá mechanizace či automatizace ovládání procesů, k nimž v jednotlivých řádech tohoto zapojení dochází a to s cílem nejen odlehčit obsluhující personál od řízení těchto procesů, ale i s cílem zajišťovat tím i energetické úspory provozu celého zařízení. A při tom rozsah i použití prvků této mechanizace či automatizace představují ekonomicky zvážené a na údržbu nenáročné, maximálně jednoduché řešení, které nepožaduje od obsluhujícího personálu žádné zvláštní odbornosti a plně odpovídá rozsahu v něm zapojených řádů.

Příklad provedení zařízení podle vynálezu je zobrazen schematicky na výkrese, na němž je na obr. 1 celkové schéma obvodů zajišťujících zdůvodněný rozsah automatizace v zapojení řádů probíhajících procesů. Pod pojmem zdůvodněný rozsah je třeba rozumět rozsah automatizace jen trvale probíhajících procesů, zatím co procesy občasné či dočasné probíhající jsou řízeny jen manuálními zásahy obsluhujícího personálu.

V souladu s podstatnými znaky vynálezu a na podkladě příkladu řešení znázorněného na výkrese (obr. 1) sestávají rozvody topného oleje mezi transportní cisternou 1 a kotelním hořákem 2 z čerpacího řádu 3 pro dopravu neupraveného topného oleje z transportní cisterny 1 do zásobníku 4 a ze zásobovacího řádu 5 mezi zásobníkem 4 upraveného topného oleje a kotelním hořákem 2. Do čerpacího řádu 3, zaústěného nad nejvyšší úrovní hladiny v zásobníku 4 je zapojeno čerpadlo 6 poháněné elektromotorem 7. Do sací větve tohoto čerpadla 6 je zapojen výtlač 8 dávkovacího čerpadla 9 aditiva z míchací a předehřívací nádrže 10.

Toto dávkovací čerpadlo 9, rovněž poháněné elektromotorem, je přemostěno oboustranně uzavíratelným a pro tento účel ručně ovladatelnými ventily 11, 12 vybaveným proplachovacím řádem 13, 13a s nádrží 14 proplachovacího média, používaného k vyčištění dávkovacího čerpadla 9 od zbytků silně viskozního aditiva. Aby se toto aditivum vůbec mohlo dávkovat, je jeho nádrž 10 vybavena ohříváčem 15, zapojeným přes elektromagnetický uzávěr 16 k přívodu 17 ohřívacího média. Kromě tímto ohříváčem 15 je míchací a předehřívací nádrž 10 vybavena ještě elektricky poháněným míchadlem 18 a přepázkou 19, které vytvářejí a usnadňují proudění ohříváče aditiva. Vývod 20 z míchací a předehřívací nádrže 10, zapojený přes ručně ovladatelný uzávěr 21 k sacímu hrdlu dávkovacího čerpadla 9, má dostatečnou světlost, aby nekladl viskoznímu aditivu - zvláště na začátku jeho přimíchávání do čerpacím řádem 3 dopravovaného neupraveného topného oleje z transportní cisterny 1 - velký odpor.

Totéž platí i o výtlaču 8 tohoto dávkovacího čerpadla 9, který je uzavíratelný opět jen ručně ovladatelným uzávěrem 22. Oba zmíněné uzávěry 21, 22 jsou voleny s ručním ovládáním proto, že aditivum se ohřívá a do neupraveného topného oleje přimíchává jen tehdy, když se zásobník 4 doplňuje z transportní cisterny 1. Z téhož důvodu není automatizováno ani ovládání ventilů 11, 12 v proplachovacím řádu 13 13a, jehož účelem je - jak už bylo uvede-

no - vyčistění dávkovacího čerpadla 9 od zbytků aditiva, které by při zvětšené viskozitě v důsledku jeho ochlazení vyžadovalo větší příkon. Proto je také výhodné, když přívod ohřívacího média do ohříváče 15 aditiva a jeho odpadové vedení 23 jsou souběžné s vývodem 20 z míchací a předehřívací nádrže 10 a s výtlakem 8 dávkovacího čerpadla 9 a spolu dohromady jsou i tepelně izolovány jako těsně vedle sebe probíhající potrubí. Toto nemohlo být na výkrese zakresleno jen z důvodů přehlednosti jednotlivých řádů zapojení a proto je uváděno podrobněji v popisu.

Aby nedocházelo k zbytečnému odběru tepla do ohříváče 15 aditiva, je v míchací a předehřívací nádrži 10 zabudováno teplotní čidlo 24, jehož nezakreslený rozpínací kontakt je známým způsobem zapojen k cívce 25 elektromagnetického uzávěru 16, který přívod ohřívacího média přeruší, jakmile teplota aditiva dosáhne hodnoty odpovídající jeho optimální viskozitě, s níž se může bez problémů dávkovat, a posléze opět přívod tohoto média otevře, jakmile teplota aditiva poklesne pod nastavenou dolní mez, při níž může viskozita aditiva způsobovat nepřesnosti při dávkování. Je tu třeba zdůraznit, že aditivum se do neupraveného topného oleje dávkuje v poměru cca 1:5 000, který stačí k tomu, aby se projeví jeho emulgační i oxidační účinky, a proto jakékoliv poruchy v dávkování mohou značně ovlivňovat buď účinek aditiva, anebo jeho ekonomické používání. Dávkování aditiva se sice provádí do sacího potrubí čerpadla 6 čerpacího řádu 3, ale k dokončení homogenizace směsi dochází až prouděním v zásobníku 4. Proto a též z důvodů neovlivňování činnosti čerpadla 6 hydrostatickým tlakem stavu hladiny upraveného oleje v zásobníku 4, je výtlak tohoto čerpadla 6 v zásobníku 4 zaústěn nad nejvyšší úroveň hladiny, tedy až pod jeho víkem.

Na spodní část prostoru zásobníku 4 je napojen zásobovací řád 5 sestávající ze sériově zapojeného napájecího čerpadla 26 s elektromotorem 27, z předehříváče 28 a filtru 29, který je přes zásobovací čerpadlo 30 s elektromotorem 31 připojen k regulačnímu přepadovému ventilu 32 kotelního hořáku 2. Přepad 33 tohoto ventilu 32 je zaústěn do prostoru nad nejvyšší úrovní hladiny v zásobníku 4. Přebytný topný olej, který nespoteřebuje kotelní hořák 2, tedy působí svým dopadem na hladinu oleje v zásobníku 4 jeho víření a tím neustálé promíchávání upraveného topného oleje, které přispívá i k jeho rovnoměrnějšímu ohřívání topným řádem 34 připojeným přes elektromagnetický ventil 35 k přívodu 17 ohřívacího média - v podstatě páry - jehož odvod zpět obstarává vratné vedení 36.

V dolní části prostoru zásobníku 4 je instalováno druhé teplotní čidlo 37 s jedním rozpínacím kontaktem 37a (obr. 2) zapojeným v obvodu cívky 38 (obr. 1, 2) elektromagnetického ventilu 35 v přívodu ohřívacího média do topného řádu 34, a s jedním spínacím kontaktem 37b (obr. 2), zapojeným v obvodu cívky 39 spínače 40 přívodu elektrického proudu do elektromotorů 27, 31 napájecího čerpadla 26 a zásobovacího čerpadla 30. Rovněž předehříváč 28 upraveného topného oleje za napájecím čerpadlem 26 je opatřen topným tělesem 41 připojeným k rozvodu ohřívacího média. Jeho účelem je předehřívát upravený topný olej na hodnotu, která vlivem dokonalejšího mísení aditiva se surovým topným olejem a vířením upraveného už oleje v zásobníku 4 může být nižší a to v rozsahu 120 až 130 °C. To přirozeně znamená úsporu energie oproti dřívější nutnosti ohřívání tohoto oleje na 140 až 150 °C. Tato teplota je sledována třetím teplotním čidlem 42, jehož spínací kontakt 42a je sériově zapojen se spínacím kontaktem 37b druhého teplotního čidla 37 v obvodu cívky 39 spínače 40 proudu do elektromotorů 27, 31.

Tímto elektrickým zapojením je dosaženo jednoduché a nenáročné automatizace sledování trvale probíhajících procesů v instalacích rozvodů topného oleje za současného zabezpečení ekonomické spotřeby energie potřebné pro funkci těchto rozvodů.

Jak už bylo uvedeno, je doplňování zásobníku 4 topného oleje prováděno z transportní cisterny 1, tedy občasné, za současného upravování dovezeného surového oleje příslušným aditivem během jeho čerpání. Proto obsluha příslušných řádů, tj. čerpacího řádu 3, ohřívání a čerpání aditiva, jakož i proplachování dávkovacího čerpadla 9, je ruční, bez automatizace, která by nebyla ekonomicky zdůvodněna. Obsluha tedy nejprve sepne proud v obvodu cívky 25

elektromagnetického uzávěru 16, který se tím otevře a umožní vstup ohřívacího média do ohříváče 15 v míchací a předehřívací nádrži 10 aditiva. Současně spustí i elektromotor míchadla 18. Jakmile se aditivum zahřeje na potřebnou teplotu, kterou obsluha na nezakresleném teploměru, otevře oba uzávěry 21, 22 a při uzavřených ručně ovladatelných ventilech 11, 12 v proplachovacím řádu 13, 13a spustí čerpadlo 6 čerpacího řádu 3 i dávkovací čerpadlo 9 aditiva.

Aditivum se mísí ještě před vstupem do sacího hrdla čerpadla 6 se surovým topným olejem z cisterny 1 a tato směs je vytlačována do zásobníku 4. Jestliže přitom teplota aditiva v míchací a předehřívací nádrži 10 přestoupí na čídlu 24 nastavenou hodnotu, jeho kontakt odpojí cívku 25 elektromagnetického uzávěru 16 a tento přívod ohřívacího média samočinně přeruší. Když pak teplota aditiva poklesne na spodní mez, nastavenou na čídlu 24, jeho kontakt opět samočinně sepnou proud do cívky 25 a elektromagnetický uzávěr 16 se zase otevře. Po vyčerpání transportní cisterny 1 obsluha vypne proud v obvodu cívky 25 elektromagnetického uzávěru 16 i v obvodu pohonu míchadla 18, uzavře uzávěry 21, 22 a otevře ventily 11, 12 v proplachovacím řádu 13, 13a, vypne čerpadlo 6, takže dávkovací čerpadlo 9, které zůstane ještě v provozu, přečerpává proplachovací médium z nádrže 14 a vrací je zpět do ní a tím se vyčistí od zbytků aditiva. Poté obsluha vypne i toto dávkovací čerpadlo 9 a opět uzavře ventily 11, 12.

V zásobníku 4 je tedy už upravený topný olej, který však musí přijít do kotelního hořáku 2 s patřičnou teplotou. Proto systém automatického sledování jeho teplot v zásobníku 4 a v předehřívací 28 blokuje spuštění elektromotorů 27, 31 napájecího čerpadla 26 a zásobovacího čerpadla 30. Topné těleso 41 předehříváče 28 je řešeno na konstantní výkon s ohledem na maximální spotřebu upraveného topného oleje, takže v přívodu ohřívacího média nejsou žádné uzávěry. Je však také dimenzováno s ohledem na vstupní teplotu topného oleje ze zásobníku 4, která je hlídána druhým teplotním čidlem 37, které teprve při dosažení minimální potřebné teploty přepíná svůj spínací kontakt 37b do čárkované polohy znázorněné na obr. 2. Jeho rozpínací kontakt 37a při tom ovšem uzavírá obvod cívky 38 a udržuje elektromagnetický ventil 35 otevřený.

Poněvadž v obvodu cívky 39 spínače 40 je kontakt 37b zapojen v sérii se spínacím kontaktem 42a třetího teplotního čidla 42 v předehřívací 28, dojde samočinně k sepnutí elektrického proudu do elektromotorů 27, 31 teprve tehdy, až i teplota upraveného oleje v předehřívací 28 dosáhne potřebné hodnoty. Pak se totiž přepne i tento spínací kontakt 42a a nabudí se cívka 39 spínače 40. Když by dosáhla teplota upraveného topného oleje v zásobníku 4 horní hranice nastavené na druhém teplotním čídlu 37, pak jeho kontakt 37a rozepne obvod cívky 38 a uzavírá elektromagnetický ventil 35, aby zbytečně nebyla čerpána tepelná energie pro topný řád 34 ohřívající zpravidla v zásobníku 4 velké množství topného oleje. Z toho je patrné, že takto provedená automatizace v zapojení jednotlivých řádů rozvodů topného oleje mezi přepravní cisternou 1 a kotelním hořákem 2 podle vynálezu přináší technicky i ekonomicky zvažovaný užitek oproti všemu, co nevyvažuje pořizovací náklady svým přínosem.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zapojení rozvodů topného oleje mezi transportní cisternou a kotelním hořákem, sestávajících z čerpacího řádu pro dopravu neupraveného topného oleje z transportní cisterny do zásobníku a ze zásobovacího řádu mezi zásobníkem upraveného topného oleje a kotelním hořákem, vyznačený tím, že do čerpacího řádu (3), zaústěného nad nejvyšší úroveň hladiny v zásobníku (4), je před jeho čerpadlem (6) zapojen výtlač (8) dávkovacího čerpadla (9) aditiva z míchací a předehřívací nádrže (10), přičemž zásobovací řád (5), napojený na spodní část prostoru tohoto zásobníku (4) a sestávající ze sériově zapojeného napájecího čerpadla (26), předehříváče (28) a filtru (29), je přes zásobovací čerpadlo (30) připojen k regulačnímu přepadovému ventilu (32) kotelního hořáku (2), jehož přepad (33) je zaústěn do prostoru nad nejvyšší úroveň hladiny v zásobníku (4).

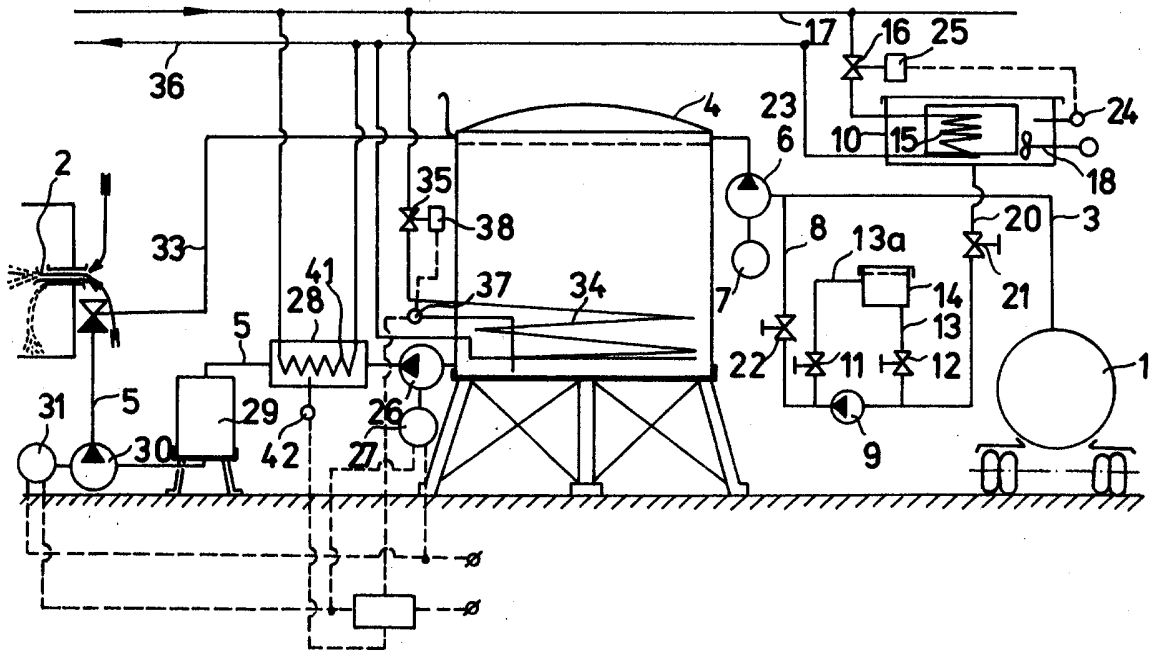
2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že míchací a předehřívací nádrž (10) aditiva

je opatřena teplotním čidlem (24) zapojeným k cívce (25) elektromagnetického uzávěru (16) přívodu (17) ohřívacího média do ohříváče (15) aditiva.

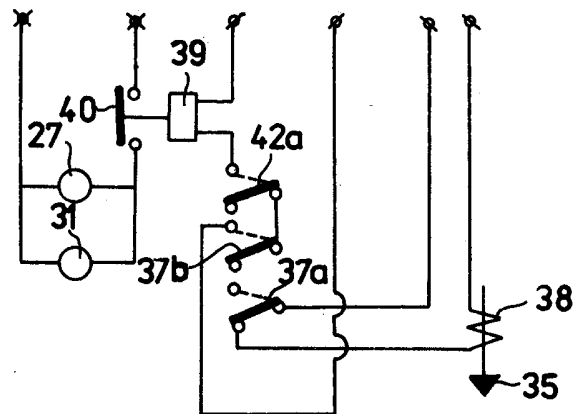
3. Zapojení podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že dávkovací čerpadlo (9) předehřátého aditiva je přemostěno oboustranně uzavíratelným proplachovacím řádem (13, 13a) s nádrží (14) proplachovacího média.

4. Zapojení podle bodů 1 až 3, vyznačené tím, že předehříváč (28) upraveného topného oleje mezi zásobníkem (4) a kotelním hořákem (2) je opatřen teplotním čidlem (42), jehož spínací kontakt (42a) je připojen k cívce (39) spínače (40) přívodu elektrického proudu do elektromotorů (27, 31) napájecího čerpadla (26) a zásobovacího čerpadla (30) zásobovacího řádu (5), a to v sérii s prvním - spínacím kontaktem (37b) teplotního čidla (37) ve spodní části prostoru zásobníka (4), jehož druhý rozpínací kontakt (37a) je zapojen v ovládacím obvodu cívky (38) elektromagnetického ventilu (35) topného řádu (34) zásobníku (4).

1 výkres



OBR.1



OBR.2