

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

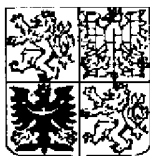
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

376-98

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **09. 02. 98**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **26.11.97, 16.12.97**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **97/2004, 97/2117**

(33) Země priority: **AT, AT**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **16. 06. 99**
(Věstník č. 6/99)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

F 24 D 19/10

(71) Přihlášovatel:

A. SCHWARZ + CO., Telfs, AT;

(72) Původce:

Schreter Roman, Telfs, AT;

(74) Zástupce:

Guttmann Michal JUDr. Ing., Nad Štolou
12, Praha 7, 17000;

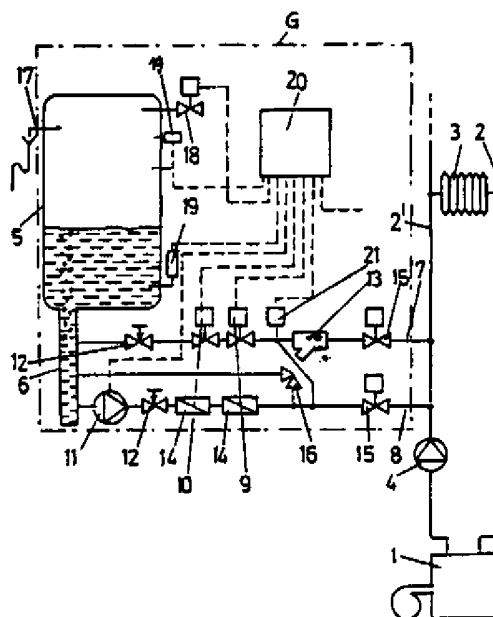
(54) Název přihlášky vynálezu:

Způsob ovládání zařízení k odplynování a popřípadě opravě tlaku kapaliny, cirkulující v systému kapalinového oběhu, zejména v topném zařízení a zařízení k provádění tohoto způsobu

(57) Anotace:

Způsob ovládání zařízení k odplynování a popřípadě opravě tlaku kapaliny, cirkulující v systému oběhu kapaliny, zejména v topném zařízení s nádrží /5/ na kapalinu, vystavenou výměně plynu s atmosférou, která je spojena přívodním potrubím /7/, obsahujícím elektricky ovladatelné ventily /9, 10/ a zpětným potrubím /8/, obsahujícím tlakové čerpadlo /11/ se systémem oběhu kapaliny a s elektronickým ovládacím zařízením /20/, které je spojeno řídícími vedeními se senzorem /21/ tlaku, dále s elektricky ovládanými ventily /9, 10/ a s pohonem tlakového čerpadla /11/. K odplynění kapaliny v oběhu ovládacím zařízením se zapnou elektricky ovladatelné ventily /9, 10/ a pohon tlakového čerpadla /11/. Elektronické ovládací zařízení /20/ zachytí časový průběh stoupání, popř. klesání tlaku na základě opravy tlaku, realizované za pomoci otvírání ovladatelných ventilů /9, 10/, popř. zapínání tlakového čerpadla /tlak. čerpadel/ /11/ ve zpětném potrubí. K odplynění kapaliny v oběhu se otvírání venti-

lového průtoku ovladatelnými ventily /9, 10/ v přívodním potrubí /7/ k nádrži /5/ na kapalinu a chod tlakového čerpadla /tlak. čerpadel/ ve zpětném potrubí /8/ k systému oběhu kapaliny /1, 2, 2', 3, 4/ řídí v závislosti na časovém průběhu stoupání, popř. klesání tlaku, zjištěném při opravě tlaku. Elektronické ovládací zařízení /20/ obsahuje programovatelné mikroprocesory.



Způsob ovládání zařízení k odplynování a popřípadě opravě tlaku kapaliny, cirkulující v systému kapalinového oběhu, zejména v topném zařízení *a zřízení k provádění tohoto způsobu.*

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu ovládání zařízení k odplynění a popřípadě opravě tlaku kapaliny, cirkulující v systému kapalinového okruhu, zejména v topném zařízení, s nejméně jednou nádrží na kapalinu, která je občas vystavena výměně plynu s atmosférou a která je spojena přes přívodní potrubí, obsahující nejméně jeden elektricky ovladatelný ventil a přes zpětné potrubí, obsahující nejméně jedno tlakové čerpadlo, s kapalinovým oběhem a s elektronickým ovládacím zařízením, které je spojeno pomocí řídících vedení, alespoň s jedním tlakovým senzorem, registrujícím systémový tlak v kapalinovém oběhu, dále s jedním nebo více elektricky ovládanými ventily v přívodním potrubí a s pohonem tlakového čerpadla ve zpětném potrubí, přičemž se k odplynění kapaliny v okruhu pomocí ovládacího zařízení, zapne jeden nebo více ventilů v přívodním potrubí k nádrži na kapalinu, a pohon tlakového čerpadla ve zpětném potrubí ke kapalinovému oběhu.

Stav techniky

Takové způsoby a k němu příslušející zařízení jsou známé. U stavu techniky a také u předloženého vynálezu sestávají odplynovací postupy z fází otevření průtoku ventilem v přívodním potrubí a fází běžícího tlakového čerpadla ve zpětném potrubí, přičemž k odplynění dochází tím, že z kapaliny, jakmile dorazí ze systému okruhu do "beztlakové" (tj. komunikující s atmosférou) nádrže na

kapalinu, pak podle Henryova zákona v důsledku poklesu tlaku, plyn unikne a spojí se s atmosférickým vzduchem.

U známého zařízení k odplynění kapaliny v oběhu se ventilový průtok v přívodním potrubí otvírá ovladatelným ventilem, popř. ventily, ve fixních časových odstupech během také fixně nastavených dob a po zavření ventilů se zapne tlakové čerpadlo ve zpětném potrubí a zůstane běžet tak dlouho až se dosáhne v systému oběhu kapaliny požadovaného systémového tlaku (EP 0 187 683 B1).

Cílem vynálezu je zlepšit dosavadní způsoby ovládání, popř. zařízení shora uvedeného druhu, a to především, aby se prodloužila životnost elektricky ovládaných ventilů a tlakového čerpadla, a aby klesla spotřeba energie. Také se mají lépe přizpůsobit odplynovací postupy skutečně obsaženým množstvím plynů v systému oběhu kapaliny.

Podstata vynálezu

Vytčeného cíle se dosáhne podle vynálezu tím, že elektronické ovládací zařízení zachytí časový průběh stoupání tlaku, popř. klesání tlaku při opravě tlaku, ovlivněné otvíráním ovladatelného ventilu nebo ventilů v přívodním potrubí, popř. zapnutím tlakového čerpadla (tlak. čerpadel) ve zpětném potrubí. Odplynění kapaliny v oběhu se ovládá otevřením ventilového průtoku ovladatelným ventilem, popř. ventily, v přívodním potrubí k nádrži kapaliny a dobou chodu tlakového čerpadla (tlakových čerpadel) ve zpětném potrubí, vedoucím k systému oběhu kapaliny, v závislosti na časovém průběhu stoupání popř. klesání tlaku, zjištěném při opravě tlaku.

Základem vynálezu je poznatek, že časový průběh tlaku při opravách tlaku je indikátorem pro to, zda kapalina v systému oběhu kapaliny obsahuje více nebo méně plynu. Čím

plošší je sklon stoupání nebo klesání tlaku v diagramu čas - tlak, tím větší je podíl plynu v kapalině a tím škodlivěji působí uzavřený plyn na přenos tepla a stupeň účinnosti nebo na korozi částí zařízení a eventuální vznik šelestů v systému oběhu kapaliny, např. v teplovodním topném zařízení.

Podle výhodného znaku vynálezu má být průběh tlaku v průběhu času, zjištěný při opravě tlaku, použit jako řídicí veličina, aby podle situace v závislosti na sklonu stoupání tlaku, popř. klesání tlaku, byl vystižen výběr mezi různými možnými odplyňovacími programy, popř., aby se ovlivnilo odpojení zařízení pro poruchu. To vede k tomu, že se šetří přístroje a umožní se nejúspornější, popř. nejspolehlivější provoz.

Prvky, popř. jednotky, zařízení podle vynálezu, jako jednotka dozoru nad tlakem, řídicí jednotky pro ovládání ventilů a tlakového čerpadla a přepínací jednotka pro výběr určitého z různých možných odplyňovacích postupů, popř. jednotka pro odpojení při poruše, se uskutečňují, jak je běžné, výhodně, odpovídajícími programovatelnými mikroprocesory.

Zejména jsou pro výběr k dispozici alespoň odplyňovací postup řízený tlakem a časově řízený odplyňovací postup podle časového průběhu tlaku. U tlakově řízených odplyňovacích postupů, které se účelně spouštějí ovládacím zařízením při strmém poklesu stoupání tlaku, nastane otevření a zavření ovladatelných ventilů v přívodním potrubí do nádrže kapaliny, i zapnutí a vypnutí motoru tlakového čerpadla ve zpětném potrubí signály tlakového senzoru při dosažení předem dané hodnoty systémového tlaku nad, popř. pod žádanou hodnotou. Když časově řízený odplyňovací proces se účelně aktivuje přepínací jednotkou při plochém sklonu stoupání tlaku, pak se fáze otevření

ovládacích ventilů v přívodním potrubí do nádrže kapaliny a chodu tlakového čerpadla ve zpětném potrubí určuje časovým spínačem, obsaženým v ovládacím zařízení. Jsou také možné kombinace tlakově a časově řízených odplyňovacích procesů.

Předmětem vynálezu je také zvláště výhodná varianta časově řízeného odplyňovacího procesu, která spočívá v tom, že v závislosti na době stoupání tlaku, popř. klesání tlaku, zjištěné při opravě tlaku při následném odplynění se pomocí ovládacího zařízení řídí otvírání ventilového průtoku jedním nebo více řiditelnými ventily ve zpětném potrubí a běh tlakového čerpadla tím způsobem, že příslušná doba chodu tlakového čerpadla je rovná nebo proporcionální době trvání klesání tlaku při opravě tlaku, dokud nepřekročí systémový tlak během odplyňování, předem danou maximální hodnotu a/nebo neklesne pod předem danou minimální hodnotu.

Výraz "proportionální" ve svém všeobecném smyslu značí, že doba otevření ventilů a doba chodu tlakového čerpadla během odplyňovacího postupu jsou "funkcí" (v matematicko - logickém smyslu) doby otevření ventilů, popř. doby chodu čerpadla při opravě tlaku.

Dosáhne-li se u uvedené varianty v průběhu řízeného odplyňovacího postupu, během časově řízené fáze chodu čerpadla, předem dané maximální hodnoty systémového tlaku, pak se ventilový průtok v přívodním potrubí k nádrži kapaliny předčasně otevře, přičemž může tlakové čerpadlo běžet dál, až do konce jeho časově řízené doby chodu. Obráceně se pak může zapnout předčasně tlakové čerpadlo, když během časově řízené fáze otevření ventilového průtoku dosáhne systémový tlak předem dané minimální hodnoty, přičemž ventil, popř. ventily mohou zůstat otevřeny, dokud neuběhne časově řízená doba otevření ventilového průtoku.

Každý odplyňovací postup, který probíhá způsobem podle vynálezu, se může skládat z několika, co do počtu předem určených, cyklů, tj. z několika, po sobě následujících fází otevření ventilů v přívodním potrubí, popř. chodu tlakového čerpadla ve zpětném potrubí.

Vynález bude dále blíže vysvětlen podle výkresu na příkladech provedení.

Přehled obrázků na výkresu

- Obr. 1 Schéma zařízení podle vynálezu pro teplovodní topení
- Obr. 2 Blokové schéma zapojení elektronického ovládacího zařízení
- Obr. 3 až 6 Příslušné diagramy čas - tlak průběhů různých volitelných odplyňovacích postupů
- Obr. 7 Diagram čas - tlak průběhu pro opravu tlaku zvyšováním tlaku
- Obr. 8 Totéž pro opravu tlaku snižováním tlaku
- Obr. 9 Diagram čas - tlak průběhu varianty odplyňovacího postupu podle vynálezu

Příklady provedení vynálezu

Teplovodní topné zařízení podle obr. 1 se skládá z oběhu kapaliny (topný oběh) s kotlem 1 pro vytápění, kapalinových potrubí 2 (přítok) a 2' (zpětný tok) a z topných těles 3 (např. radiátorů). Oběh kapaliny se udržuje, popř. podporuje, cirkulačním čerpadlem 4 zařízení. Jako kapalina v oběhu se výhodně používá upravená (např. změkčená a filtrovaná) voda.

Na oběh kapaliny je napojena nádrž 5 na kapalinu s předkomorou 6 ležící, co do úrovně, pod ní a otevřenou k nádrži 5, např. ve tvaru svisle stojící, dole uzavřené,

trubky. Nádrž na kapalinu 5, popř. její předkomora 6 je spojena přes přívodní potrubí 7 a zpětné potrubí 8 s oběhem kapaliny, ve znázorněném případě se zpětným tokem 2'. Přívodní potrubí 7 a zpětné potrubí 8 jsou napojena na oddělených místech na systém potrubí oběhu kapaliny (např. na zpětný tok 2'). Přívodní potrubí 7 vyústuje na prostřední úrovni s odstupem nad zpětným potrubím 8 do předkomory 6 nádrže 5 na kapalinu.

V přívodním potrubí 7 jsou zapojeny v sérii dva elektricky ovládané magnetické ventily 9, 10 a ve zpětném potrubí 8 tlakové čerpadlo 11. Dále jsou v přívodním potrubí 7 za magnetickými ventily 9, 10 a ve zpětném potrubí 8 za tlakovým čerpadlem 11 uspořádány škrticí klapky 12. V přívodním potrubí 7 může být ještě zapojen lapač 13 nečistoty a ve zpětném potrubí jsou uspořádány jeden nebo dva zpětné ventily 14. S pomocí, v provozu otevřených uzavíracích ventilů 15, výhodně čapkových ventilů, se mohou přívodní potrubí 7 a zpětné potrubí 8 uzavřít podél kruhového obvodu. Z bezpečnostních důvodů může být k tlakovému čerpadlu 11 paralelně připojen přepouštěcí ventil 16. Zařízení může vystačit pouze s jedním z obou magnetických ventilů 9, 10. Dva magnetické ventily v sérii a výhodně zapnuté tak, že se jejich doby zapnutí časově překrývají, zlepšují však závěrnou charakteristiku a nabízejí dvojnásobnou bezpečnost. Škrticí klapky 12 slouží k zabránění tak zvanému kmitání regulace.

Přívodní potrubí 7 a zpětné potrubí 8 by se mohlo, při vypuštění předkomory 6, vést přímo do nádrže 5 na kapalinu. S předkomorou 6 se ale dá velmi dobře zabránit škodlivému nasávání vzduchu z atmosféry a alespoň při odplynování dojde sotva k tepelné výměně teplé kapaliny z oběhu, která proudí prakticky jen předkomorou 6, se stojící chladnější kapalinou v nádrži na kapalinu.

Nádrž 5 na kapalinu je trvale spojena přes přepad 17 s atmosférou, nádrž 5 na kapalinu je proto "bez tlaku", to znamená, že voda je v nádrži 5 pod atmosférickým tlakem. To platí v podstatě také pro předkomoru 6. Nádrž 5 na kapalinu je dále vybavena ještě přítokem čerstvé vody, který se ovládá elektricky říditelným magnetickým ventilem 18. Konečně je v nádrži 5 na kapalinu zabudován senzor 19 hladiny. Mohou být také k dispozici např. dva senzory hladiny, popřípadě kontaktní čidla hladiny, jedno horní a jedno dolní.

S centrálním elektronickým ovládacím zařízením 20 jsou spojeny prostřednictvím řídicích vedení: magnetické ventily 9, 10 a 18, tlakové čerpadlo 11, popř. jeho pohon, senzor 19 hladiny, senzor 21 tlaku, který je ve znázorněném příkladu provedení zařazen podle směru proudění v přívodním potrubí 7 před magnetickými ventily 9, 10, ale může být zařazen všude tam, kde panuje systémový tlak oběhu kapaliny (tlak v zařízení - v topném okruhu).

Konstrukční díly zařízení podle vynálezu mohou být sestaveny v jedné skříni G.

Elektronické ovládací zařízení 20 se skládá podle blokového zapojovacího schématu podle obr. 2 např. ze sledovací jednotky S1 tlaku, která zachycuje odchylky systémového tlaku v systému oběhu kapaliny od jeho žádané hodnoty a časový průběh tlaku, např. sklon nárůstu tlaku v systému oběhu kapaliny při běžícím tlakovém čerpadle 11. Sledovací jednotka S1 tlaku je spojena s ovládací jednotkou S2, která ovládá ventily 9, 10 a pohon tlakového čerpadla 11 podle programu udržování tlaku.

Udržování tlaku v systému oběhu kapaliny se dosahuje u takového zařízení, např. postupem zapojování ovládacího zařízení tímto způsobem: Udržuje-li se tlak v intervalu

předem daného rozmezí, pak je nejméně jeden z magnetických ventilů 9, 10 uzavřen a tlakové čerpadlo 11 nepracuje. Zjistí-li tlakový senzor 21, že systémový tlak je například o 0,4 barů vyšší - $p_{\max}$ - (což např. může být případ, když se topné zařízení roztápí), pak se otevře ovládáním průtok magnetickými ventily 9, 10, čímž dorazí voda z oběhu do nádrže 5 na kapalinu a tam zdvihne hladinu kapaliny. Současně klesne systémový tlak. Nádrž 5 na kapalinu slouží v tomto případě jako vyrovnávací nádoba expanze. Magnetické ventily 9, 10 zůstanou otevřeny dokud zvýšený systémový tlak neklesne na žádanou hodnotu systémového tlaku nebo výhodněji na hodnotu nad teoretickou žádanou hodnotou (= statická výška + 0,5 barů) (obr. 8). Když naproti tomu registruje senzor 21 tlaku, například o 0,2 barů nižší systémový tlak (p_-), pak zůstávají magnetické ventily 9, 10 zavřeny (nebo alespoň jeden z nich), ale pohon tlakového čerpadla 11 se uvede do chodu. Nyní je voda z nádrže 5 na vodu čerpána do oběhu kapaliny, dokud se nedosáhne zase systémového tlaku, popřípadě se nepatrně nepřekročí, např. o 0,2 barů (p_+) (obr. 7).

Sledovací jednotka tlaku S1 elektronické ovládací jednotky 20 je ale u příkladu provedení podle obr. 2 na druhé straně také spojena se spínací jednotkou S3, která v závislosti na časovém průběhu stoupání, popř. klesání tlaku, zjištěném sledovací jednotkou tlaku S1 provede výběr mezi odplynovacími programy, různého druhu (obr. 3 až 6) a přitom aktivuje odplynovací postupy pomocí řídicí jednotky S4, která ovládá ventily 9, 10 a pohon tlakového čerpadla 11 podle programu, vybraného spínací jednotkou S3.

Když bylo ve sledovací jednotce S1 tlaku, zjištěno průměrné stoupání tlaku (při běžícím tlakovém čerpadle 11) se středně strmým sklonem vzrůstu tlaku během času, pak aktivuje spínací jednotka 3 odplynění tlakovým řízením, např. podle diagramu čas - tlak podle obr. 3. Protože

23.04.98

ve znázorněném případě leží systémový tlak pod žádanou hodnotou tlaku p_0 , uvede se nejprve naplno do chodu tlakové čerpadlo 11, což způsobí stoupání systémového tlaku ve fázi a stoupání tlaku. Při předem určené horní hodnotě tlaku p_+ (např. 0,2 barů nad p_0), otevřou se ventily 9, 10

a systémový tlak klesá ve fázi b klesání tlaku až na předem určenou hodnotu p_- (např. 0,2 barů pod p_0). Tlakové čerpadlo 11 běží přitom dál. To všechno se opakuje, přičemž je počet cyklů dán předem elektronickým ovládacím zařízením 20. Pod tlakově časovým diagramem z obr. 3 jsou doby zde proběhlých chodů čerpadla 11 a zde přerušované doby otevření ventilového průtoku pomocí ventilů 9, 10, označené P (pro chod čerpadla) a V (pro doby otevření ventilů).

Po dokončení odplyňovacího postupu, sestávajícího z určeného počtu cyklů, je vložena přestávka, přičemž ale intervaly mezi dvěma odplyňovacími postupy nemusí být časově konstantní , ale výhodně měněné, vždycky po sklonu nárůstu tlaku, zjištěném sledovací stanicí S1. Čím strmější je sklon, tím delší budou intervaly mezi dvěma odplyňovacími postupy.

Když potom při začátku dalšího odplyňovacího postupu, zjišťuje jednotka pro sledování tlaku ve fázi stoupání tlaku a, extrémně prudký nárůst tlaku, tedy extrémně strmý sklon nárůstu tlaku, pak se může učinit opatření, kdy spínací jednotka S3 aktivuje podle časově tlakového diagramu z obr. 4, odplyňovací postup, který probíhá opět na základě řízení tlakem, u kterého ale nyní ventily 9, 10 zůstávají otevřeny, dokud neproběhne předem určený počet odplyňovacích cyklů (průběh linie V), - v každém případě s výjimkou posledního vzestupu tlaku, - proto ale běží tlakové čerpadlo přerušovaně - jen během fází a vzestupu (přerušovaná linie P).

Když se u odplynovacího postupu, řízeného tlakem, např. podle obr. 3 nebo 4, prokáže, že se dosáhne určené, horním senzorem 19 sledované, výšky hladiny kapaliny nebo se tato výše hladiny překročí, pak může být provedeno opatření, že odplynovací postup, nejprve aktivovaný jako tlakem řízený, když při otevřených ventilech 9, 10, např. v první fázi b klesání tlaku před dosažením dolní hodnoty p_- tlaku signalizuje horní senzor plnou nádrž 5 na kapalinu, přepne se pomocí spínací jednotky S3 na časově řízený odplynovací postup, přičemž v případě příkladu podle obr. 5 jsou doby otevření ventilů 9, 10 a časové intervaly mezi dvěma fázemi otevřených ventilů (zároveň fázemi b klesání tlaku) řízeny časově. Čerpadlo 11 běží podle schématu na obr. 5 od začátku odplynění, spuštěného horním senzorem výšky hladiny a přepnutého na časové řízení, nepřetržitě během předem určeného počtu cyklů. Systémový tlak může v tomto případě vystoupit nad horní hodnotu p_+ , ale ne nad hodnotu p_{max} , která leží např. u 0,4 barů nad žádanou hodnotou p_0 . Když se dosáhne p_{max} , odpojí se tlakové čerpadlo 11. Průběhem odplynovacího postupu podle obr. 5 se zabrání tomu, aby se neodváděla, ve fázi klesání tlaku, velká množství vody přes přepad 17 do kanalizace. Následek toho by byl, že při příští kontrakci vody v oběhu kapaliny (fáze ochlazování) by musela být podle okolností doplňována čerstvá voda, což by např. mohlo rušit obsah vápna několikrát, s ohledem na tvrdost upravované vody v zařízení.

Časově řízený odplynovací postup se aktivuje spínací jednotkou S3 výhodně také tehdy, když sledovací jednotka tlaku registruje velmi dlouhé trvání doby pro opravu tlaku, např. velmi plochý sklon stoupání tlaku při běžícím tlakovém čerpadle. Na obr. 6 je znázorněn odpovídající časově tlakový diagram. Ovládání ventilů 9, 10 a tlakového čerpadla 11 obstarává přitom ovládací jednotka S4 podle předem časově daných dob V otevření ventilů 9, 10 a dob P

chodu čerpadla 11, a mezitím ležících časových intervalů, což odpovídá také dobám a fázi stoupání tlaku a dobám b fázi klesání tlaku. Časové rozsahy se nastaví tak, že během odplyňovacího postupu nedosáhne tlak hodnoty p₊ nad, popř. p₋ pod žádanou hodnotou p₀. Počet cyklů je opět konstantní.

Prostřednictvím sledovací jednotky S1 tlaku elektronického ovládání 20 se může také v případě poruchy odpojit systém oběhu kapaliny, nebo vyvolat ohlášení jeho poruchy - označené na obr. 2 symbolicky S5 - například tehdy, když navzdory běžícímu čerpadlu 11 nedojde v systému oběhu kapaliny ke stoupání tlaku, tlak dokonce klesá, což ukazuje na defektní tlakové čerpadlo nebo netěsnost systému. Také když na druhé straně je registrován při otevřených ventilech 9, 10 nárůst tlaku, může dojít k odpojení pro poruchu nebo se může spustit poruchové hlášení, protože může být defektní ventil 9, 10 nebo ucpaný filtr 13. Odpojení pro poruchu se může u teplovodního topného zařízení (podle obr. 1) uskutečnit odpojením cirkulačního čerpadla 4 a/nebo hořáku topného kotle 1, hlášení poruchy optickými a/nebo akustickými signálními návěstidly.

Na obr. 9 je znázorněn časově tlakový diagram odplyňovacího postupu řízeného ovládacím zařízením 20, u něhož podle základní myšlenky vynálezu jsou doby otevření ventilů 9, 10 a doby chodu tlakového čerpadla 11 závislé na odpovídajících dobách při opravě (obr. 7, 8). V nejjednodušším případě jsou doby t_{VE} otevření ventilů (obr. 4) jednotlivých fází odplyňovacího postupu rovny době t_v otevření ventilu (obr. 3) při opravě tlaku a doby chodu čerpadla t_{pe} (obr. 4) v jednotlivých fázích odplyňovacího postupu jsou rovny době t_p chodu čerpadla (obr. 2) při opravě tlaku. Zjištění doby otevření ventilového průtoku ventily 9, 10 a doby chodu tlakového čerpadla 11 se uskutečňuje časovým členem, integrovaným v ovládacím zařízení. Přitom ale nemusí např. při stoupání

tlaku začínat měření u p_- a přestat u p_+ , spíše snad se může, aby se vyloučily poruchy, způsobené zapínáním a vypínáním pohonu tlakového čerpadla, vzít do počtu časový průběh, tedy sklon vzestupu tlaku, v časově tlakovém diagramu, mezi měřicími body, které leží nad p_- a pod p_+ , přičemž potom za pomoci mikroprocesoru v ovládacím zařízení 20 přepočítat (extrapolovat) na celou dobu t_p stoupání tlaku. Analogicky to může platit pro určení doby t_v otevření ventilového průtoku ventily 9, 10. Mohou se tedy - jinými slovy - zjistit doby t_p , popř. t_v mezi dvěma libovolnými body ze sklonu v časově tlakovém diagramu opravy tlaku (obr. 7, obr. 8).

Protože se odplyňovací postup nasazuje podle časově tlakového diagramu, podle obr. 9, při systémovém tlaku, který leží nad žádanou hodnotou p_0 , dojde nejprve působením ovládacího zařízení k otevření ventilů 9, 10. Tím se stane, že kapalina, obsahující plyn, proudí ze systému oběhu kapaliny do nádrže 5 na kapalinu, popř. do její předkomory 6, kde se tlak, působící na kapalinu, sníží - systémový tlak je stále vyšší než atmosférický tlak - a pohlčený plyn může uniknout, přičemž se plyn smísí - protože nádrž na kapalinu je otevřená - s okolním vzduchem. Doba t_{ve} otevření ventilů 9, 10 je v této fázi b_1 rovna době t_v otevření ventilů, změřené při opravě tlaku (obr. 8). Po uplynutí doby t_{ve} , se působením ovládacího zařízení ventily (nebo jeden z nich) zavřou a uvede se do chodu tlakové čerpadlo 11. Tím opět stoupne v systému oběhu tlak. Doba chodu t_{pe} tlakového čerpadla je v této fázi a_2 rovna době t_p chodu čerpadla při opravě tlaku (obr. 7). Následuje další fáze b_2 s průtokem otevřenými ventily 9, 10 znovu po dobu $t_{ve} = t_v$. Potom se znova zapne tlakové čerpadlo 11 a začíná fáze a_2 . Protože ale mezitím stoupla úroveň tlaku nad žádanou hodnotu p_0 , a protože je tlakové čerpadlo zapnuto, a systémový tlak stoupá (při zavřených ventilech 9, 10), dále, může dosáhnout horní hranice p_{max} , která nesmí být

z bezpečnostních důvodů překročena. Proto se už ve fázi a_3 , ještě než se ukončí doba $t_{pE} = t_p$ chodu čerpadla, předčasně otevřou ventily $9, 10$, což způsobí již ve fázi a_2 zlom tj. ohraničení nárůstu tlaku, popřípadě v následném klesání tlaku. Tlakové čerpadlo 11 běží přitom dále. Po uplynutí doby t_{pE} chodu čerpadla zůstává ventilový průtok předčasně otevřenými ventily $9, 10$ otevřen a začíná další fáze b_3 s otevřenými ventily (při vypnutém tlakovém čerpadle 11) po dobu $t_{vE} = t_v$. Potom mohou následovat vždy podle toho, s kolika cykly změny tlaku ovládacím zařízením se pro příslušný odplyňovací postup počítá, další fáze a_i, b_i .

Po odplyňovacím postupu, s výhodou sestávajícím z několika cyklů, následuje přestávka , po níž se znovu zahájí odplyňovací postup, odpovídající časově tlakovému diagramu z obr. 9, přičemž pak ale může obnovený odplyňovací postup začít při systémovém tlaku pod žádanou hodnotou, což má důsledek, že první fáze při běžícím tlakovém čerpadle 11 je fází stoupání tlaku, a trvá po dobu $t_{pE} = t_p$. Také to nemusí být tak, že se dosáhne při dalších odplyňovacích postupech maximálního tlaku p_{max} (jako je to v případě podle obr. 9 ve fázi a_3).

Jak o tom bylo již pojednáno, může se časový průběh tlaku, zjištěný při opravě tlaku, využít popřípadě také jako řídicí veličina pro výběr a aktivování různých odplyňovacích postupů (obr. 2 až 6), přičemž odplyňovací postupy, určené pro výběr, mohou být řízeny tlakově a/nebo časově. Varianta odplyňovacího způsobu, popsaná na základě obr. 9, by mohla být také jedním z různých odplyňovacích programů, nabízených k výběru. Odplynění podle časově tlakového diagramu z obr. 9 se může použít samo o sobě, když není žádná možnost výběru.

Doby přestávek mezi jednotlivými odplyňovacími postupy jsou určovány elektronickou ovládací jednotkou 20, např. podle předem pevně stanovených dob přestávek, výhodně ale s proměnnými dobami přestávek, jak to odpovídá obsahu plynu v kapalině, cirkulující v oběhu.

K elektronické ovládací jednotce 20 mohou být výhodně připojovány a od ní odpojovány celé funkční celky, např. funkční celek udržování tlaku nebo funkční celek odplyňování. Protože však podle vynálezu je ovládání odplyňovacího postupu závislé na časovém průběhu stoupání tlaku, popř. klesání tlaku, zjištěného při opravě tlaku, musí se při aktivaci odplynění aktivovat také program udržování tlaku, nebo se musí nuceně zavést oprava tlaku, a to nuceným otevřením ventilů 9, 10 a navazujícím zapnutím tlakového čerpadla 11, čímž se dodají elektronické ovládací jednotce 20 výchozí data, potřebná k řízení odplynění podle vynálezu.

Eventuální funkční celky v ovládacím zařízení 20 pro odpojení v případě poruchy, nebo hlášení poruchy nemají být, pokud možno, odpojitelné. Uvnitř funkčního celku odplynění dochází k přepnutí z jednoho druhu odplyňovacího postupu na jiný (obr.3 až 6) automaticky mikroprocesorem elektronického ovládacího zařízení 20. Místo toho, nebo výhodně, ještě dodatkem k tomu, může být k dispozici ruční přepínání.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob ovládání zařízení k odplynování a popřípadě opravě tlaku kapaliny, cirkulující v systému oběhu kapaliny, zejména v topném zařízení s nejméně jednou nádrží na kapalinu, s alespoň občasnou výměnou plynu s atmosférou, která je spojena přívodním potrubím, obsahujícím nejméně jeden elektricky ovladatelný ventil a zpětným potrubím, obsahujícím nejméně jedno tlakové čerpadlo, se systémem oběhu kapaliny, s elektronickým ovládacím zařízením, které je spojeno ovládacími vedeními s alespoň jedním tlakovým senzorem, registrujícím systémový tlak v oběhu kapaliny, dále je spojena s jedním nebo více elektricky ovladatelnými ventily v přívodním potrubí a s pohonem tlakového čerpadla ve zpětném potrubí, přičemž k odplynění kapaliny v oběhu pomocí ovládacího zařízení, se zapne elektricky ovladatelný ventil, popřípadě ventily, v přívodním potrubí k nádrži kapaliny a pohon tlakového čerpadla ve zpětném potrubí k systému oběhu kapaliny, **vyznačující se tím**, že elektronické ovládací zařízení (20) zachytí časový průběh stoupání tlaku, popřípadě klesání tlaku za pomoci otvírání ovladatelného ventilu, popř. ovladatelných ventilů (9, 10) v přívodním potrubí (7), popř. zapnutí tlakového čerpadla (tlakových čerpadel) (11) ve zpětném potrubí, realizující opravu tlaku, a k odplynění kapaliny v oběhu se ovládá otvírání ventilového průtoku ovladatelným ventilem, popř. ovladatelnými ventily (9, 10) v přívodním potrubí (7) k nádrži (5) na kapalinu a chod tlakového čerpadla (tlakových čerpadel) ve zpětném potrubí (8), vedoucím k systému oběhu kapaliny (1, 2, 2', 3, 4), v závislosti na časovém průběhu stoupání, popř. klesání tlaku, zjištěném při opravě tlaku.

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že v závislosti na zjištěném časovém průběhu tlaku se vybírají a aktivují různé odplyňovací postupy a/nebo se uvede do činnosti odpojení zařízení pro poruchu a/nebo hlášení poruchy.
3. Způsob podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že v závislosti na zjištěném průběhu tlaku se aktivuje tlakově nebo časově řízený odplyňovací postup.
4. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že při aktivaci tlakově řízeného odplyňovacího postupu běží tlakové čerpadlo nepřetržitě během určeného počtu cyklů změn tlaku mezi předem danou horní hodnotou (p_+) přes žádanou hodnotu (p_0) a předem danou dolní hodnotou (p_-) systémového tlaku, zatím co ventilový průtok ventilem, popř. ventily (9, 10) v přívodním potrubí (7) pracují přerušovaně: otvírají se při dosažení horní hodnoty (p_+) systémového tlaku a zavírají se při dosažení dolní hodnoty (p_-) systémového tlaku (obr. 3).
5. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že při aktivaci tlakově řízeného odplyňovacího postupu zůstává ventilový průtok ventilem popř. ventily (9, 10) v přívodním potrubí (7) během určeného počtu cyklů změn tlaku mezi předem danou horní hodnotou (p_+), přes žádanou hodnotu (p_0) a předem danou dolní hodnotou (p_-) systémového tlaku trvale otevřen, zatím co tlakové čerpadlo (11) pracuje přerušovaně: při dosažení dolní hodnoty (p_-) systémového tlaku se zapíná a při dosažení horní hodnoty (p_+) systémového tlaku se vypíná (obr. 4).

6. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že se přepne na časově řízený odplyňovací postup, když se zjistí během tlakově řízeného odplyňovacího postupu, že kapalina, která dorazila přívodním potrubím (7) do nádrže (5) na kapalinu, dosáhla určené horní výšky hladiny nebo ji překročila (obr.5).
7. Způsob podle jednoho z nároků 1, 2 nebo 3, **vyznačující se tím**, že časově řízený odplyňovací postup se aktivuje, když se při sledování tlaku zjistí velmi dlouhá doba pro opravu tlaku, např. velmi plochý sklon stoupání tlaku při běžícím tlakovém čerpadle (11).
8. Způsob podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že v závislosti na době stoupání, popř. klesání tlaku, zjištěné při opravě tlaku, při následujícím odplynění ovládacím zařízením (20) je otvírání ventilového průtoku ovladatelným ventilem, popř. ventily (9, 10) v přívodním potrubí (7) a chod tlakového čerpadla (11) ve zpětném potrubí (8) časově řízeno takovým způsobem, že příslušná doba chodu (t_{pe}) tlakového čerpadla (11) je rovna nebo proporcionální době (t_p) stoupání tlaku a doba otevření (t_{ve}) ventilového průtoku ventilem příp. ventily (9,10) je rovna nebo proporcionální době (t_v) klesání tlaku při opravě tlaku a probíhá, dokud systémový tlak během odplyňování nepřekročí předem danou maximální hodnotu a/nebo neklesne pod minimální hodnotu.
9. Způsob podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že při dosažení předem dané maximální hodnoty (p_{max}) systémového tlaku během doby (t_{pe}) chodu tlakového čerpadla (11) se předčasně otevře ventilový průtok ventilem, popř. ventily (9, 10), přičemž popřípadě běží

tlakové čerpadlo (11) dál, až do uplynutí doby (t_{pE}) jeho chodu, vypočtené ovládacím zařízením (20).

10. Způsob podle nároku 8 nebo 9, **vyznačující se tím**, že při dosažení předem dané minimální hodnoty systémového tlaku během doby (t_{vE}) otevření ventilového průtoku ventily (9, 10) se tlakové čerpadlo (11) předčasně zapne, přičemž popřípadě zůstane ventilový průtok otevřen až do uplynutí jeho doby (t_{vE}) otevření, vypočtené ovládacím zařízením (20).
11. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 10, **vyznačující se tím**, že při aktivaci časově řízeného odplyňovacího programu, jsou ovládacím zařízením, obsahujícím časový člen předem dány: doba otevření ventilového průtoku ventilem, popř. ventily (9, 10) v přívodním potrubí (7) a doba chodu tlakového čerpadla (11) i eventuální časové intervaly mezi otevřením ventilů popř. chodem čerpadla.
12. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 11 , **vyznačující se tím**, že odplyňovací postup probíhá vždy v předem, ovládacím zařízením (20), daném počtu cyklů tlakových změn.
13. Zařízení k provádění způsobu podle jednoho z nároků 1 až 12, **vyznačující se tím**, že elektronické ovládací zařízení (20) se skládá z různých funkčních jednotek (S1, S2, S3, S4, S5), obsahujících s výhodou programovatelné mikroprocesory.
14. Zařízení podle nároku 13, **vyznačující se tím**, že jedna z funkčních jednotek je sledovací jednotka (S1) tlaku, která je spojena se senzorem (21) tlaku a

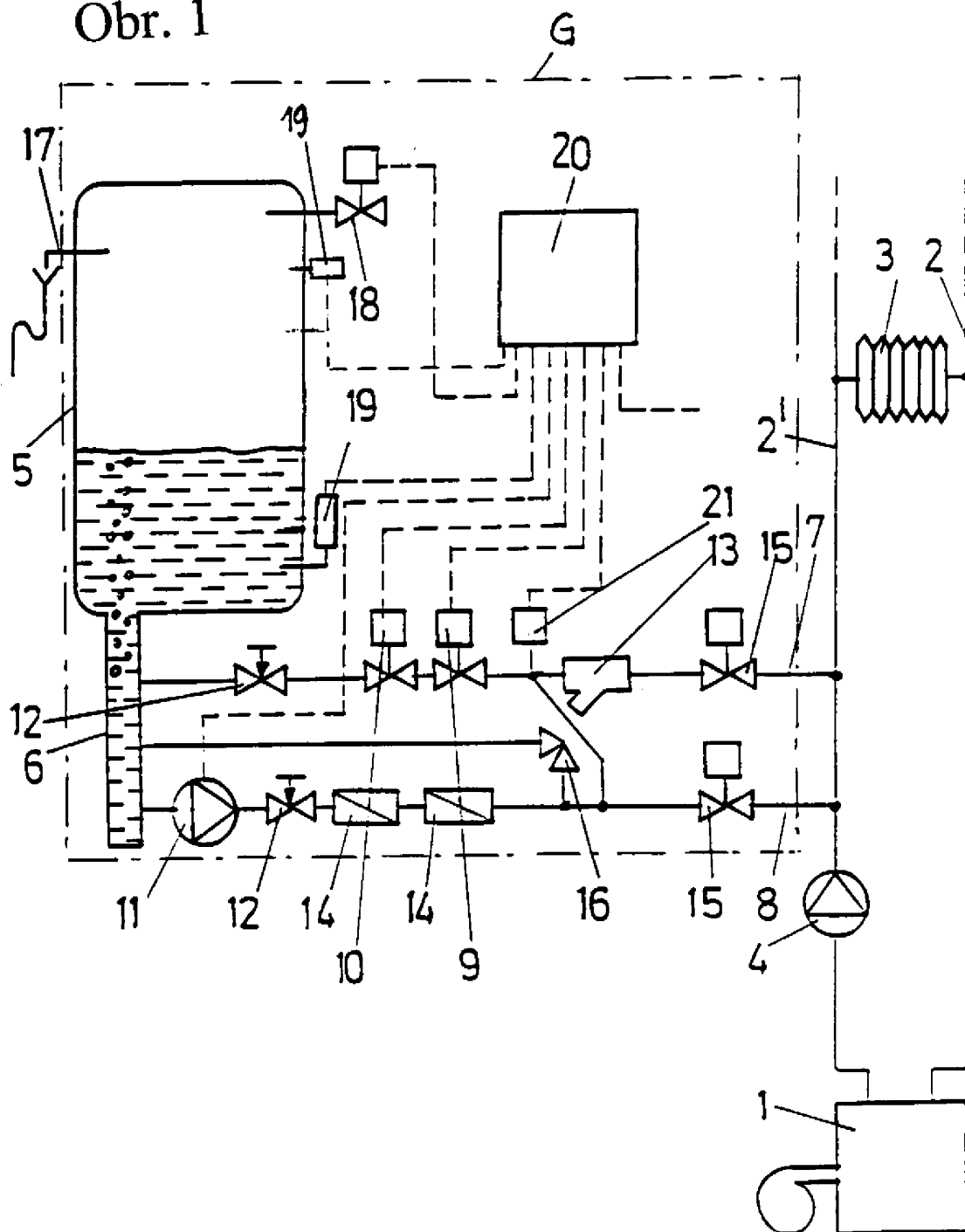
obsahuje časový člen, aby se dal zjistit časový průběh změn tlaku.

15. Zařízení podle nároku 14, **vyznačující se** tím, že sledovací jednotka (S1) tlaku je spojena s řídicí jednotkou (S2, S4) k ovládání ventilů (9, 10) a tlakového čerpadla (11).
16. Zařízení podle nároku 15, **vyznačující se** tím, že řídicí jednotka (S4), k ovládání ventilů (9, 10) a tlakového čerpadla (11), obsahuje časový člen pro časově řízené odplyňovací postupy.
17. Zařízení podle jednoho z nároků 13 až 16, **vyznačující se tím**, že sledovací jednotka (S1) tlaku je spojena se spínací jednotkou (S3), která provádí výběr mezi odplyňovacími postupy různého druhu a/nebo realizuje odpojení zařízení při poruše a/nebo signalizuje poruchy, v závislosti na časovém průběhu stoupání, popř. klesání tlaku, zjištěném sledovací jednotkou tlaku.

09.02.98

346-98

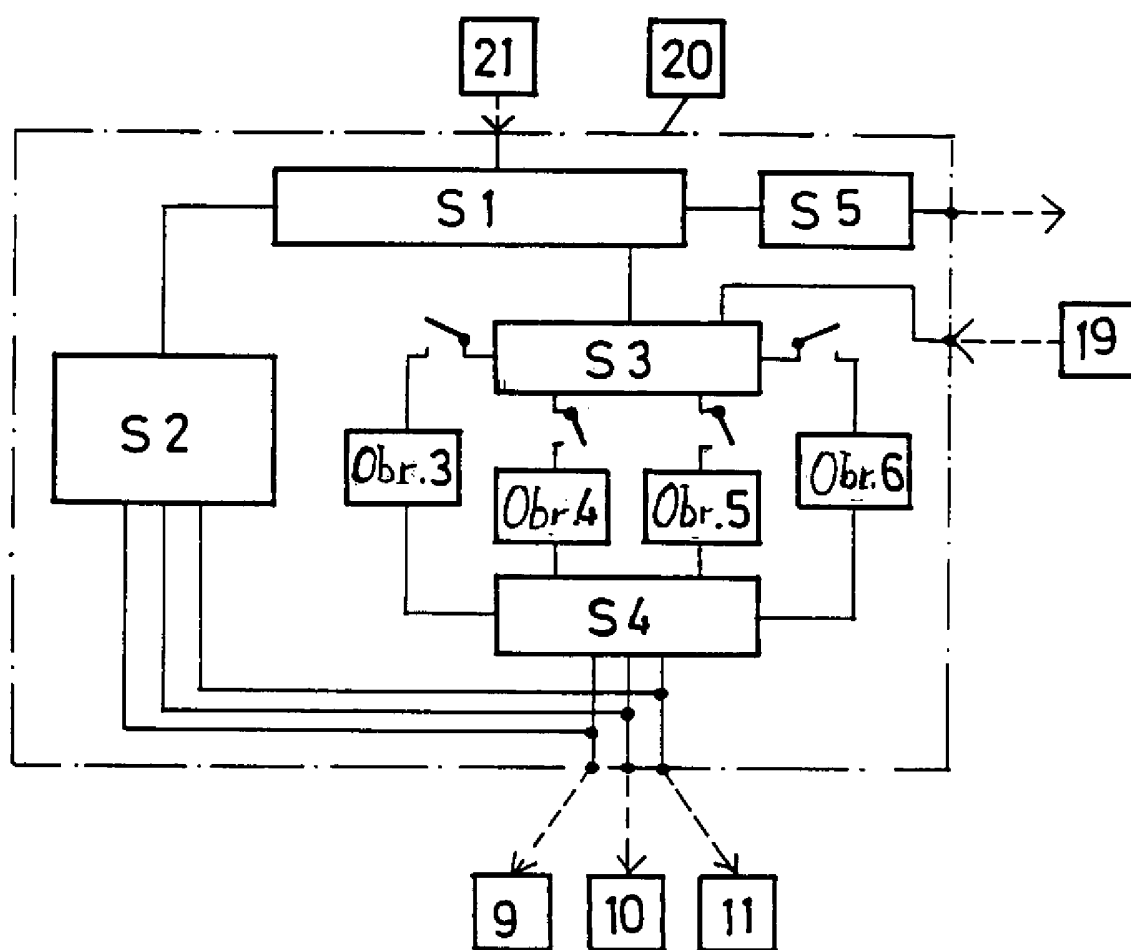
Obr. 1



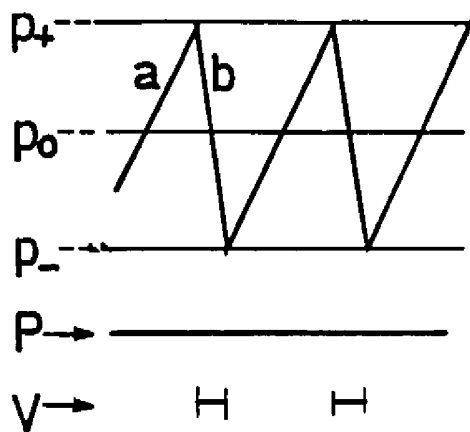
09.02.98

346-9P

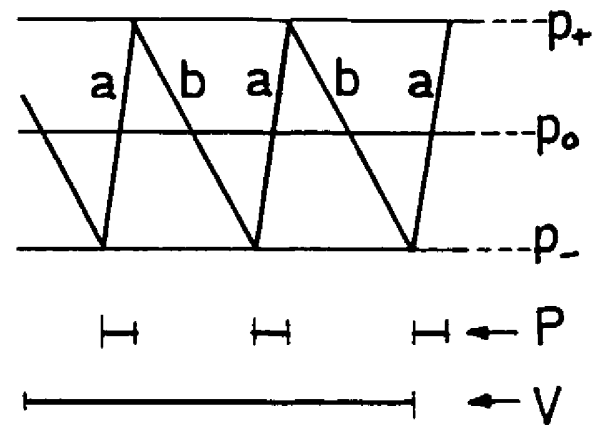
Obr. 2



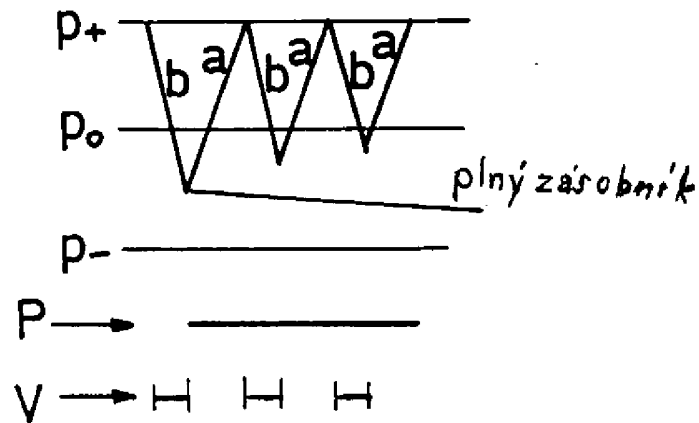
Obr. 3



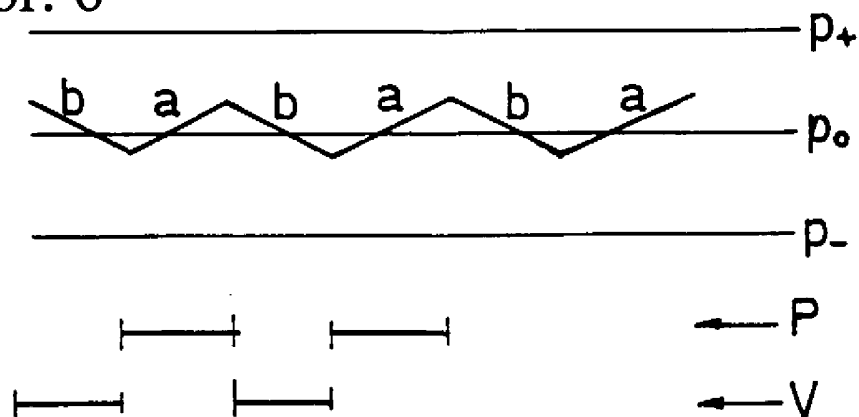
Obr. 4



Obr. 5



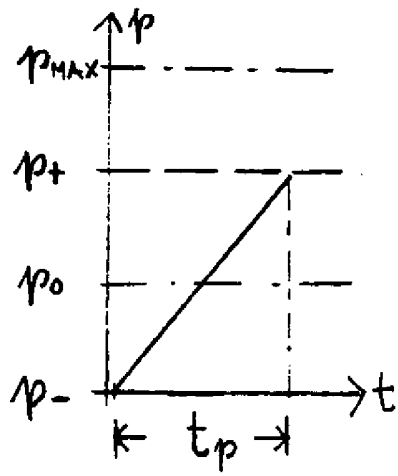
Obr. 6



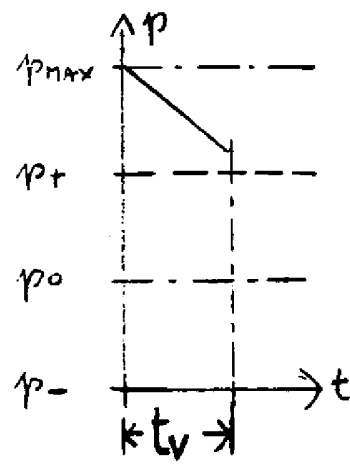
09.02.98

376-98

Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9

