



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

232255

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 19 12 83  
(21) (PV 2694-81)

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>  
F 16 L 51/04

(40) Zveřejněno 26 08 83

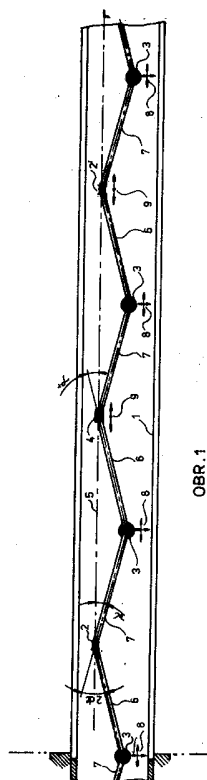
(45) Vydáno 15 06 86

(75)  
Autor vynálezu

GÖTZ JOSEF ing. CSc., BRNO, ŘEHOŘEK TOMÁŠ ing., BOŘITOV

## (54) Dilatační konstrukce tepelně namáhaného potrubí

Předmětem vynálezu je konstrukční řešení dilatační konstrukce tepelně namáhaného potrubí v přímé, nezslomené trase mezi dvěma pevnými body s vyloučením potřeby vložit do potrubí jakýkoliv známý kompenzátor. Nový a vyšší účinek je zabezpečován především uspořádáním pár potrubních ramen, z nichž se skládá dilatační konstrukce, do tvaru řezu harmonikovým měchem. Osová síla do spojnice pevných bodů se při tomto uspořádání nemění prodlužováním vzdáleností sousedních pevných bodů. Při různých možných polohách rovin proložených spojnici pevných bodů a osou potrubních ramen jsou důležité dva případy: když spádová přímka se shoduje se spojnici pevných bodů a když spádové přímky jsou svislice. Tyto polohy buď zjednodušují uložení dilatační konstrukce, nebo šetří odvzdušňovací a vypouštěcí armatury.



Předmětem vynálezu je dilatační konstrukce tepelně namáhaného úseku potrubí mezi dvěma pevnými body, bez potřeby vložení kompenzátorů tepelné dilatace do tohoto potrubního úseku.

V energetice a při rozvodech ústředního vytápění se často vyskytují přímé, značně dlouhé trasy tepelně namáhaného potrubí. Tepelné dilatace jednotlivých přímých úseků se kompenzují tak, že příslušná tepelná roztažení se zachytávají do vložených kompenzátorů, umístěných zpravidla uprostřed mezi dvěma pevnými body. Kompenzovat tepelné dilatace je možné rovněž zalomením trasy potrubí do tvaru písmene L nebo Z. V současnosti je vyráběna řada typů kompenzátorů od nejjednodušších ve tvaru U nebo lyry po čokkové, záhybové, ucpávkové, vlnovcové a kloubové. Kompenzátory jsou však obecně prvky méně odolné než vlastní potrubí. Jsou proto častým zdrojem poruch, zatímco poruchy přímo na hladkém potrubí jsou vzácné. Z toho vyplývá potřeba neustálé údržby kompenzátorů, zejména ucpávkových a kloubových. Při použití kompenzátorů tvaru U nebo lyry představuje dále jejich vazení do přímé trasy značné prodloužení potrubí, tedy i úložného kanálu nebo úložné stožárové konstrukce. Kompenzátory vkládané do potrubí zvyšují složitost potrubní konstrukce, zvyšují její práci, zvyšují provozní a investiční náročnost.

Popsané nevýhody odstraňuje řešení dilatační konstrukce tepelně namáhaného potrubí mezi dvěma pevnými body, jimiž lze proložit přímku o spádu 0 % až 100 % v přímém, nezalomeném potrubním úseku, která se vyznačuje tím, že konstrukce se skládá z libovolného počtu párů trubkových ramen, jejichž osy mezi sebou svírají úhel  $2\alpha$  na způsob harmonikového měchu tak, že všechny sudé vrcholy těchto ramen od prvního pevného bodu až do sousedního pevného bodu leží průsečíkem os potrubních ramen na přímce spojující pevné body, jsou v bezprostřední blízkosti sudých vrcholů osezeny v uloženích osově posuvných po této spojnici, zatímco liché vrcholy trubkových ramen jsou upevněny v uloženích plošně posuvných v jedné libovolné rovině proložené spojnici pevných bodů, přičemž na nátrubcích ve všech nejvyšších vrcholech jsou osezeny odvětvňovací armatury a ve všech nejnižších vrcholech jsou osezeny nátrubky pro vypouštěcí armatury.

Výhodou řešení podle vynálezu je to, že harmonikovým vedením potrubí se vyloučí nutnost umístit mezi pevné body některý ze známých typů kompenzátorů. Další výhodou je to, že při ustáleném tepelném stavu se projeví pouze osové tlaky do pevných bodů, zatímco ve vrcholech ramen se síly zprava a zleva vzájemně ruší, protože pocházejí ze stejně velkých dilatací, stejných ramen, při stejné teplotě. Z toho vyplývá významná přednost, že prodlužování vzdálenosti pevných bodů u konstrukce podle vynálezu nevede k zvětšování osových tlaků do pevných bodů. U dosevadních typů kompenzátorů však jejich kompenzační schopnost, označovaná v mm, diktuje maximální možnou vzdálenost pevných bodů při určitém rozdílu teplot v provozu a klidu teplovodu.

Dilatační konstrukci tepelně namáhaného potrubí lze dále zlepšit tak, že všechny vrcholy trubkových ramen jsou spojeny pomocí jednoho nebo více potrubních segmentů, nebo výřezem potrubního oblouku o stejné dimenzi, přičemž osy těchto ramen svírají úhel  $2\alpha$ .

Tímto konstrukčním řešením se snižuje jak průtočný odpor, tak špičkové namáhání spojů potrubních úseků tlakem za ohybu.

Dilatační konstrukci tepelně namáhaného potrubí je možno s výhodou uspořádat tak, že trubková ramena leží v rovině proložené spojnici pevných bodů a kolmicí na tuto spojnici ve svislém směru.

Výhodou tohoto uspořádání je zjednodušení a ušetření úložných prvků potrubí, kde všechny potřebné upevňovací body v sudých vrcholech mohou být provedeny jako závěsy, přičemž uložení potrubních ramen v lichých vrcholech může být vynecháno. Další výhodná varianta dilatační konstrukce tepelně namáhaného potrubí je vyznačena tím, že trubková ramena leží v rovině proložené spojnici pevných bodů a kolmicí na tuto spojnici ve vodorovném směru.

U tohoto provedení odpadá potřeba osazovat odvodušňovací a odvodňovací armatury, protože potrubní ramena leží v rovině, která má spád daný přímkou spojující sousední pevné body. U tohoto provedení neexistují proto nejnižší a nejvyšší místa, protože trubková ramena mají spád z prvního, směrem ke druhému pevnému bodu. Konstrukce je tedy spádována jako celek a nemůže nikde vytvářet škodlivé vzdušné pytle. Je-li to třeba lze rovněž topné médium vypustit beze zbytku.

Příkladné provedení samokompenzující dilatační konstrukce tepelně namáhaného potrubí je znázorněno na obr. 1 v půdorysu trubky teplovodu umístěného v kanálu. Potrubní ramena zde leží v rovině proložené spojnici pevných bodů a kolmicí na tuto spojnici ve vodorovném směru. Na obr. 2 je pak v pohledu znázorněno provedení harmonikového vrcholu potrubních ramen v alternativách a, b, c.

V topném kanálu 1 na obr. 1 je uloženo tepelně, tj. změnami teploty namáhané potrubí tak, že je vedeno od pevného bodu 2 k pevnému bodu 2'. Potrubí se skládá z řady párů trubkových ramen 6, 7, které jsou navzájem vodotěsně spojeny. Osy jednotlivých trubkových ramen 6, 7 jsou odkloněny od spojnice 5 pevných bodů 2 - 2' o úhly  $\pm \alpha$ , a mezi osami sousedních trubkových ramen 6, 7 nebo 7, 6 je proto úhel  $2\alpha$ . V bodech lomů, resp. vrcholů 3, 4 harmonikově vedených ramen 6, 7, případně v jejich bezprostřední blízkosti, jsou osazena uložení potrubí. Každé sudé uložení u vrcholů 4, počítáno od pevného bodu 2 k pevnému bodu 2', je volně posuvné ve směru spojnice 5, tak jak to schematicky znázorňuje šipkové označení 2. Každé uložení u lichých vrcholů 3 je volně posuvné ve dvou libovolných osách, např. na sebe kolmých, jak je znázorněno šipkovým označením 8. Uložení u vrcholů 3 je tedy volně plošně posuvné. Na obr. 2 a je znázorněn příklad v detailu provedení spojení potrubních ramen 6, 7 v sudém vrcholu 4 např. sváření, když předtím byly konce trubkových ramen 6, 7 skoseny o úhly  $\pm \alpha$ . V nejvyšším bodě vrcholu 4 je přivařen nátrubek 12, na nějž se připojuje odvodušňovací armatura. Na obr. 2b jsou do místa spodního obratu, tj. lichého vrcholu 3, zavařeny dva trubkové segmenty 10, které otupují zlom potrubí ve vrcholu a přitom zachovávají úhel  $2\alpha$  mezi osami trubkových ramen 7, 6. V nejnižším bodě vrcholu 3 je pak navařen nátrubek 12, na nějž se osazuje např. vypouštěcí kohout. Na obr. 2c je zase sudý vrchol 4 konstruován tak, že je do něho vsazen trubkový oblouk 11, s úhlovou odchylkou osy na vstupu od výstupu o  $2\alpha$ . Zde je potrubí zaobleno a na nejvyšším místě je opět navařen nátrubek 12 pro připojení odvodušňovacího ventilku. Pokud osy trubkových ramen 6, 7 leží v rovině dané spojnici 5 a vodorovnou kolmicí na tuto spojnici nevznikají ani nejvyšší ani nejnižší body. Pak není třeba osazovat žádné nátrubky pro odvodušňovací a vypouštěcí armatury. Jestliže potrubní ramena budou ležet v rovině dané spojnici 5 a svislou kolmicí na tuto spojnici postačí zjednodušené uložení dilatační konstrukce svařením ve vrcholech 4, přičemž vrcholy 3 mohou volně viset v prostoru bez upevnění. Zde se však vždy musí uspořádat odvodušňování nejvyšších míst a vypouštění nejnižších míst.

Takto uspořádaná dilatační konstrukce tepelně namáhaného potrubí - ať v kanálech nebo na potrubních mostech - je konstrukčně schopná kompenzovat tepelné dilatace potrubí bez vložených kompenzátorů. Každá dvě ramena 6, 7 tvoří vlastně samokompenzující prvek konstantní délky a se stejnou osovou silou ve směru spojnice pevných bodů 2. Osová síla sousedních dvojic ramen 7, 6 se vzájemně ruší, takže celý potrubní úsek působí do pevných bodů pouze osovou silou vznikající ve dvojici ramen. Osový tlak harmonikově vedeného potrubí je stále stejný bez ohledu na vzdálenost pevných bodů 2 - 2' a celkový počet párů ramen 7, 6.

U vynálezu je zachována klasická možnost předpínání potrubní trasy mezi pevnými body za studena, čímž se docílí rozdělení plné osově síly na dvě poloviční složky. Jedna negativní je způsobena předpětím za studena a druhá pozitivní složka osově síly působí při nejvyšší provozní teplotě potrubí.

## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

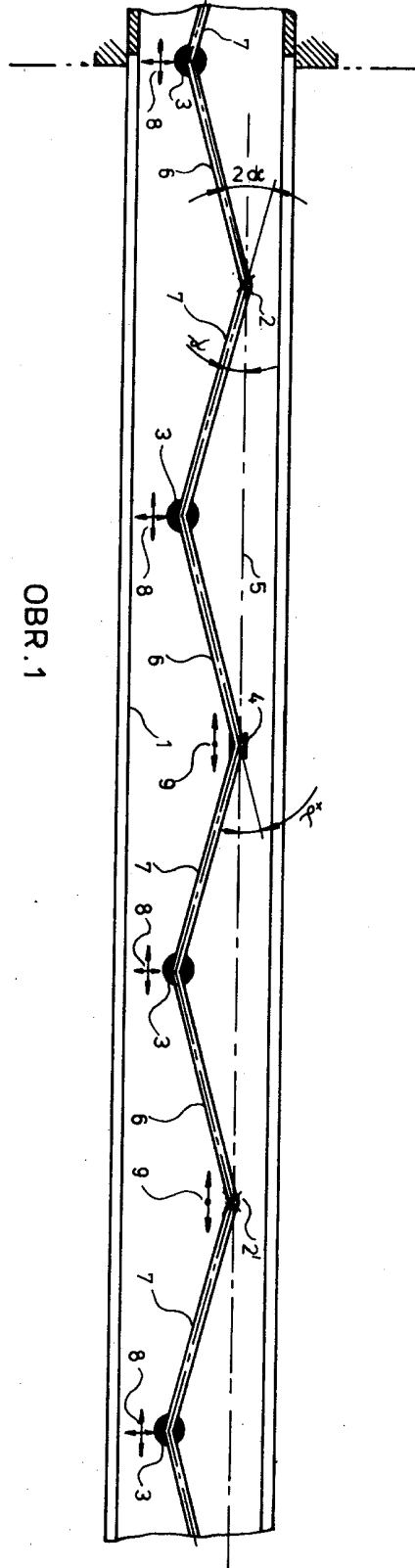
1. Dilatační konstrukce tepleně namáhaného potrubí mezi dvěma pevnými body, jimiž lze proložit přímkou o spádu 0 až 100 % v přímém, nezalomeném potrubním úseku, vyznačená tím, že se skládá z libovolného počtu párů trubkových ramen (6, 7), kterých osy mezi sebou svírají úhly  $2\alpha$ , na způsob harmonikového měchu tak, že všechny sudé vrcholy (4) těchto ramen (6, 7) od pevného bodu (2) až do sousedního pevného bodu (2') leží průsečíkem os potrubních ramen (6, 7) na přímce (5), spojující pevné body (2, 2') a jsou ve své bezprostřední blízkosti osazeny v uloženích, osově posuvných po této spojnici (5), zatímco liché vrcholy (3) trubkových ramen (6, 7) jsou upevněny v uloženích plošně posuvných v jedné libovolné rovině, proložené spojnici (5) pevných bodů (2, 2'), přičemž na nátrubcích (12) ve všech nejvyšších vrcholech (4) jsou osazeny odvzdušňovací armatury a ve všech nejnižších vrcholech (3) jsou osazeny nátrubky pro vypouštěcí armatury.

2. Dilatační konstrukce podle bodu 1 vyznačená tím, že všechny vrcholy (3, 4) trubkových ramen (6, 7) jsou spojeny pomocí jednoho nebo více segmentů (10), nebo výřezem potrubního oblouku (11) o stejné dimenzi, přičemž osy těchto článků svírají úhel  $2\alpha$ .

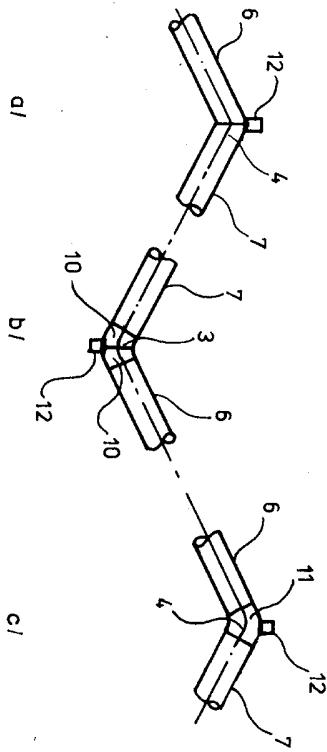
3. Dilatační konstrukce podle bodu 1 nebo 2, vyznačená tím, že trubková ramena (6, 7) leží v rovině, proložené spojnici (5) pevných bodů (2, 2'), a kolmicí na tuto spojnici ve svislém směru.

4. Dilatační konstrukce podle bodu 1 nebo 2, vyznačená tím, že trubková ramena (6, 7) leží v rovině, proložené spojnici (5) pevných bodů (2, 2') a kolmicí na tuto spojnici ve vodorovném směru.

1 výkres



OBR.1



OBR.2