

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGESESSKRIFT (11) 148222 B



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Patentansøgning nr.: 1149/82

(22) Indleveringsdag: 16 mar 1982

(41) Alm. tilgængelig: 28 sep 1982

(44) Fremlagt: 06 maj 1985

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 27 mar 1981 DE 3112138

(51) Int.Cl.⁴: G 05 D 23/00
F 16 K 1/52

(71) Ansøger: *DANFOSS A/S; 6430 Nordborg, DK.

(72) Opfinder: Volker *Spies; DK, Hans-Uwe *Simonsen; DK.

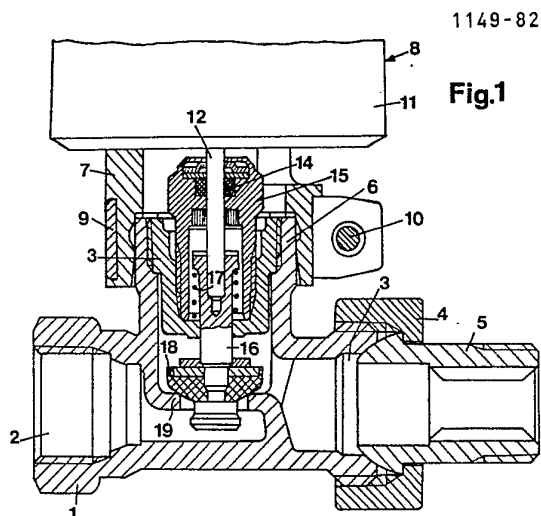
(74) Fuldmægtig: -

(54) Termostatisk aktiveret ventil

(57) Sammendrag:

Ved en termostatisk aktiveret ventil har den af temperatur-reguleringsafvigelsen (xp) afhængige gennemstrømnings-karakteristik i tilslutning til et normalt reguleringsafsnit (A) et gennemstrømningen begrænsende afsnit (B - D) med en negativ gren (B). Herved nedsættes gennemstrømningen ved større, ud over proportionalområdet gående slag.

Konstruktivt kan ventillukkestykket (18) bære en gennem ventilsædet (19) forløbende forlængelse (21), som har et overgangsafsnit (22) med aftagende tværsnit og en dertil sluttende hals (23), hvorved der i tilslutning til halsen (23) er anbragt et begrænsningslegeme (24), hvis tværsnit er større end halsens (23) og mindre end ventilsædeborings (20), og som i lukkestillingen er anbragt med afstand fra den over for ventilsædet (19) liggende ende af ventilsædeboringen (20).



Opfindelsen angår en termostatisk aktiveret ventil, hvis af temperatur-reguleringsafvigelsen afhængige gennemstrømnings-karakteristik i tilslutning til et normalt reguleringsafsnit har et gennemstrømningen begrænsende afsnit.

- 5 Ved en kendt termostatventil af denne art (DE-OS 29 36 027) er ventillukkestykket forsynet med en gennem ventilsædet forløbende forlængelse, som har et konisk overgangsafsnit med aftagende tværsnit og en dertil sluttende cylindrisk hals, som ender i det indre af ventilsædeboringen. Over et
- 10 første slaglængdeafsnit bestemmes gennemstrømnings-karakteristikken hovedsageligt af drosselspalten mellem det koniske overgangsafsnit og ventilsædet. Dette giver et normalt reguleringsafsnit, som fortrinsvis forløber tilnærmelsesvis lineært. Ved yderligere bevægelse bestemmes gennemstrømnings-
- 15 mængden hovedsageligt af den mellem halsen og ventilsædeboringen dannede spalte. Dette giver en uafhængig af slaglængden omtrent konstant forblivende gennemstrømning. Det normale reguleringsafsnit svarer til en sådan ventils proportionalområde og strækker sig i praksis over ca. 2 °K. Gennem-
- 20 strømningsbegrænsningen bevirkes normalt ved termostater af en slaglængdebegrænsning ved hjælp af et husfast anslag. Da den tilsvarende husdel ved den foreliggende termostatventil imidlertid af andre grunde kan indstilles aksialt, opnås den funktionsmæssige samme gennemstrømningsbegrænsning ved hjælp
- 25 af forlængelsen på ventillukkestykket.

Den kendte gennemstrømningsbegrænsning har den fordel, hvad enten den opnås ved hjælp af en slaglængdebegrænsning eller ved hjælp af forlængelsen, i givet fald i forbindelse med en indstillelig drossel, at den maksimale gennemstrømningsmængde også ved meget stort varmebehov ikke kan overskride en bestemt værdi. Alligevel kan det ikke undgås, at ved åbning af vinduet, når rummet skal udluftes, går ventilen i den fulde åbningsstilling som følge af den derved optrædende afkøling, og den maksimale varmemængde leveres. Når brugeren derfor ikke har indstillet ventilen på en mindre børværdi, afgives unødvendig varmeenergi. Et yderligere problem optræder, når der samtidigt optræder større forskelle mellem temperatur-børværdien og temperatur-erværdien i et anlæg med mange termostatventiler. Dette er fx tilfældet, når et anlæg tages i brug, eller når børværdien om morgenen forhøjes ved med natsækning udstyrede ventiler. I dette tilfælde forsynes nemlig fortrinsvis de nærmest pumpen liggende ventiler med varmemæreren, mens de strømningsteknisk ugunstigt anbragte radiatorer først forsynes fuldstændigt med varmemæreren, når de førstnævnte ventiler allerede har droslet. Dette betyder, at radiatorerne bliver uens hurtigt varme, hvorved forsinkelsen i ugunstige tilfælde kan vare flere timer.

Opfindelsen har til hensigt at angive en termostatisk aktiveret ventil af den i indledningen beskrevne art, ved hvis hjælp de skildrede fordelingsvanskeligheder kan fjernes betydeligt, og et unødvendigt energiforbrug kan nedsættes.

Denne opgave løses ifølge opfindelsen ved, at det begrænsende afsnit af gennemstrømnings-karakteristikken har en negativ gren, hvormed menes en gren med negativ hældning.

Den negative gren fører til, at ved stigende ventilslaglængde begrænses gennemstrømningen ikke kun til en konstant værdi, men nedsættes igen fra en øvre grænseværdi. Dette har den fordel, at ved store forskelle mellem temperaturens bør-

- værdi og erværdi er ventilerne i et anlæg kun delvis åbne, således at fx ved indkoblingen af varmeanlægget eller ved ophævelsen af natsænkningen modtager alle radiatorer samtidigt en del af den fra pumpen leverede varmemædere. De store
- 5 tidsmæssige forsinkelser ved opvarmningen af de enkelte radiatorer bortfalder. Også når rumtemperaturen ved åbning af vinduet falder flere $^{\circ}\text{K}$, er ventilen kun delvis åben, således at der ikke afgives unødvendig varme til rummet. Dette fører til betydelige energibesparelser. Det er især vigtigt
- 10 der, hvor der ingen mulighed er for eller ikke tænkes på at nedsætte termostatventilens bøværdi ved åbning af vinduet, fx i offentlige bygninger. Den formindskede gennemstrømningsmængde bemærkes også ved fjernvarmeanlæg, hvor der afregnes efter brugt vandmængde.
- 15 Særlig fordelagtigt er det, når den negative gren slutter ved en nedre grænseværdi, som ligger mellem 40 og 80% af den maksimale gennemstrømning. En sådan værdi giver på den ene side en tilstrækkelig stor formindskelse af gennemstrømningen for at opnå de tilstræbte mål, men tillader på den anden
- 20 side stadig en sådan gennemstrømning, at opvarmningen sker på en rimelig tid indtil opnåelse af proportionalområdet.
- Gunstigt er det, når den negative grens nedre grænseværdi i det mindste er lig med gennemstrømningen ved en temperaturreguleringsafvigelse på 2 $^{\circ}\text{K}$. Derved er det ved en sædvan-
- 25 ligvis til et normalt arbejdsområde på 2 $^{\circ}\text{K}$ dimensioneret ventil sikret, at arbejdspunktet, efter at det har gennemløbet den negative gren, vender tilbage til det normale reguleringsafsnit.
- Til den negative gren slutter der sig en horisontal gren.
- 30 For et bestemt område af temperatur-reguleringsafvigelsen fås da konstante gennemstrømningsforhold. Til begrænsning af denne horisontale gren kan der slutte sig en positiv gren.

Når man går ud fra en ventil, ved hvilken ventillukkestykket bærer en gennem ventilsædet forløbende forlængelse, som har et overgangsafsnit med aftagende tværsnit og en dertil sluttende hals, kan den tilstræbte gennemstrømnings-karakteristik særlig let opnås ved, at der i tilslutning til halsen er anbragt et begrænsningslegeme, hvis tværsnit er større end halsens og mindre end ventilsædeboringens, og som i lukkestillingen er anbragt med afstand fra den over for ventilsædet liggende ende af ventilsædeboringen. Så snart begrænsningslegemet kommer i ventilsædeboringens område, fås en negativ gren af karakteristikken.

Når overgangsafsnittet er omtrent konisk og halsen omtrent cylindrisk, bør begrænsningslegemet ligeledes have en cylindrisk del. Så længe dette cylindriske legeme befinder sig i ventilsædeboringen, får man den nedre grænseværdi af gennemstrømningen inden for det begrænsende afsnit.

Foran begrænsningslegemets cylindriske del kan der være koblet et konusformet afsnit. På denne måde kan den negative grens hældning formindskes.

I mange tilfælde er det også gunstigt, når der efter begrænsningslegemets cylindriske del er koblet et konusformet afsnit. Dette forbedrer strømningsegenskaberne og fører ved en meget stor overslaglængde til, at gennemstrømningen igen stiger.

Med fordel er den aksiale længde af den cylindriske hals omtrent lig med ventilsædeboringens. Herved slutter den negative gren sig umiddelbart til karakteristikkens normale del.

Opfindelsen forklares nærmere nedenstående ved hjælp af et på tegningen vist, foretrukket udførelseseksempel, der viser i

fig. 1 et længdesnit gennem en termostatventil ifølge opfindelsen,

fig. 2 ventilsædeområdet i forstørret fremstilling og

fig. 3 en af temperatur-reguleringsafvigelsen afhængig gennemstrømnings-karakteristik.

En ventil har et hus 1, som har en indgangsstuds 2 og en udgangsstuds 3, som over en omløbermøtrik 4 er forbundet med en nippel 5.

På en husbund 6 er foden 7 af en termostatopsats 8 fastgjort ved hjælp af et spændebånd 9 og en skrue 10. Et drejegreb 11 tjener til indstillingen af en børværdi. Fx har termostatopsatsen en bælgdåse med væske-damp-fyldning, hvis tryk modvirker en ved hjælp af drejegrebet 11 indstillelig børværdifjeder, således at der fås ligevægtsstillinger, ved hvilke en ventilstift 12 forskydes.

I husbunden 6 er der skruet en indsats 13 fast, som optager en med en tætning 14 forsynet pakdåse 15 for gennemgangen af ventilstiften 12. I indsatsen 13 føres et ventilskaft 16, som er belastet af en tilbagestillingsfjeder 17 og bærer på den nedre ende et ventillukkestykke 18. Dette arbejder sammen med et ventilsæde 19.

Fig. 2 viser, at der til ventilsædet 19 slutter sig en ventilsædeboring 20. Ventillukkestykket 18 har en gennem ventilsædet 19 forløbende forlængelse 21, som består af et konisk overgangsafsnit 22, en cylindrisk hals 23 og et begrænsningslegeme 24. Sidstnævnte har en cylindrisk del 25, et forankoblet konusformet afsnit 26 og et efterkoblet konusformet afsnit 27.

Fig. 3 viser i et diagram over temperatur-reguleringsafvi-

- gelsen x_p Kv-værdien, altså gennemstrømningen. På grund af den termostatiske styring svarer denne reguleringsafvigelse, altså differencen mellem den indstillede børværdi og erværdien af rumtemperaturen, til en af ventilens data, fx fjederen 17, afhængig ventilbevægelse. Karakteristikken har et normalt reguleringsafsnit A, som forløber omtrent lineært og i det væsentlige bestemmes af spalten mellem det koniske overgangsafsnit 22 og ventilsædet 19. Der slutter sig en negativ gren B til, som fås, når det konusformede afsnit 26 nærmer sig ventilsædeboringens 20 nedre kant. Så snart den cylindriske del 25 træder ind i boringen 20, fås den horizontale gren C. Når det konusformede afsnit 27 begynder at træde ud af ventilsædeboringen 20 foroven, fås grenen D af karakteristikken. Forlænger man den cylindriske del 25, vil le der fås karakteristikafrnittet D_1 . Ventilen er dimensioneret således, at i punktet K ($x_p = 2 \text{ OK}$) opnås 80% af den maksimale gennemstrømning. Ved større temperaturreguleringsafvigelser står der foreløbig endnu en gennemstrømningsreserve til rådighed. Derefter falder gennemstrømningen imidlertid igen ifølge den negative gren B til en grænseværdi, som ligger noget over 80% af den maksimale gennemstrømning. Denne tilstand fås især ved åbning af vinduet, ved indkobling af et varmeanlæg eller ved børværdiens stigning om morgenen ved et anlæg med natsækning.
25. En anden udførelse er vist stippet. Ved valg af en stærkere fjeder 17 svarer værdien $x_p = 2 \text{ OK}$ til punktet K' og dermed til en gennemstrømning på 40%. Tilsvarende større er gennemstrømningsreserven, og tilsvarende længere kan den negative gren B' være. De tilsluttende grene C' , D' og D_1' svarer til de i det fuldt optrukne eksempel viste.

Den tilstræbte gennemstrømnings-karakteristik kan også opnås på anden måde. Fx kan et med ventilskaftet forbundet begrænsningslegeme virke sammen med en af ventilsædeboringen uafhængig boring, som er foran- eller efterkoblet ventilsædet.

P A T E N T K R A V

1. Termostatisk aktiveret ventil, hvis af temperatur-reguleringsafvigelsen (xp) afhængige gennemstrømnings-karakteristik i tilslutning til et normalt reguleringsafsnit (A) har et gennemstrømningen begrænsende afsnit (B - D), k e n d e t e g n e t v e d, at det begrænsende afsnit (B - D) har en negativ gren (B).
5
2. Ventil ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t v e d, at den negative gren (B) slutter ved en nedre grænseværdi, som ligger mellem 40 og 80% af den maksimale gennemstrømning.
10
3. Ventil ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t v e d, at den negative grens (B) nedre grænseværdi i det mindste er lig med gennemstrømningen ved en temperatur-reguleringsafvigelse på 2 °K.
- 15 4. Ventil ifølge et af kravene 1-3, k e n d e t e g n e t v e d, at der til den negative gren (B) slutter sig en horisontal gren (C).
5. Ventil ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t v e d, at der til den horisontale gren (C) slutter sig en positiv gren (D).
20
6. Ventil ifølge et af kravene 1-5, ved hvilken ventillukkestykket (18) bærer en gennem ventilsædet (19) forløbende forlængelse (21), som har et overgangsafsnit (22) med aftagende tværsnit og en dertil sluttende hals (23), k e n d e t e g n e t v e d, at der i tilslutning til halsen (23) er anbragt et begrænsningslegeme (24), hvis tværsnit er større end halsens og mindre end ventilsædeborings (20), og som i lukkestillingen er
25

anbragt med afstand fra den over for ventilsædet (19) liggende ende af ventilsædeboringen.

- 5 7. Ventil ifølge krav 6, ved hvilken overgangsafsnittet (22) er omtrent konisk og halsen (23) omtrent cylindrisk, k e n d e t e g n e t v e d, at begrænsningslegemet (24) ligeledes har en cylindrisk del (25).
8. Ventil ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t v e d, at der foran begrænsningslegemets (24) cylindriske del (25) er koblet et konusformet afsnit (26).
- 10 9. Ventil ifølge krav 7 eller 8, k e n d e t e g n e t v e d, at der efter begrænsningslegemets (24) cylindriske del (25) er koblet et konusformet afsnit (27).
- 15 10. Ventil ifølge et af kravene 6-9, k e n d e t e g n e t v e d, at den aksiale længde af den cylindriske hals (23) er omtrent lig med ventilsædeborings (20).

Fremdragne publikationer:

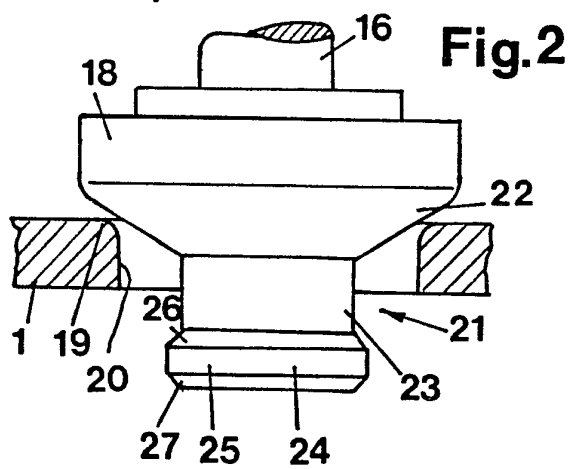
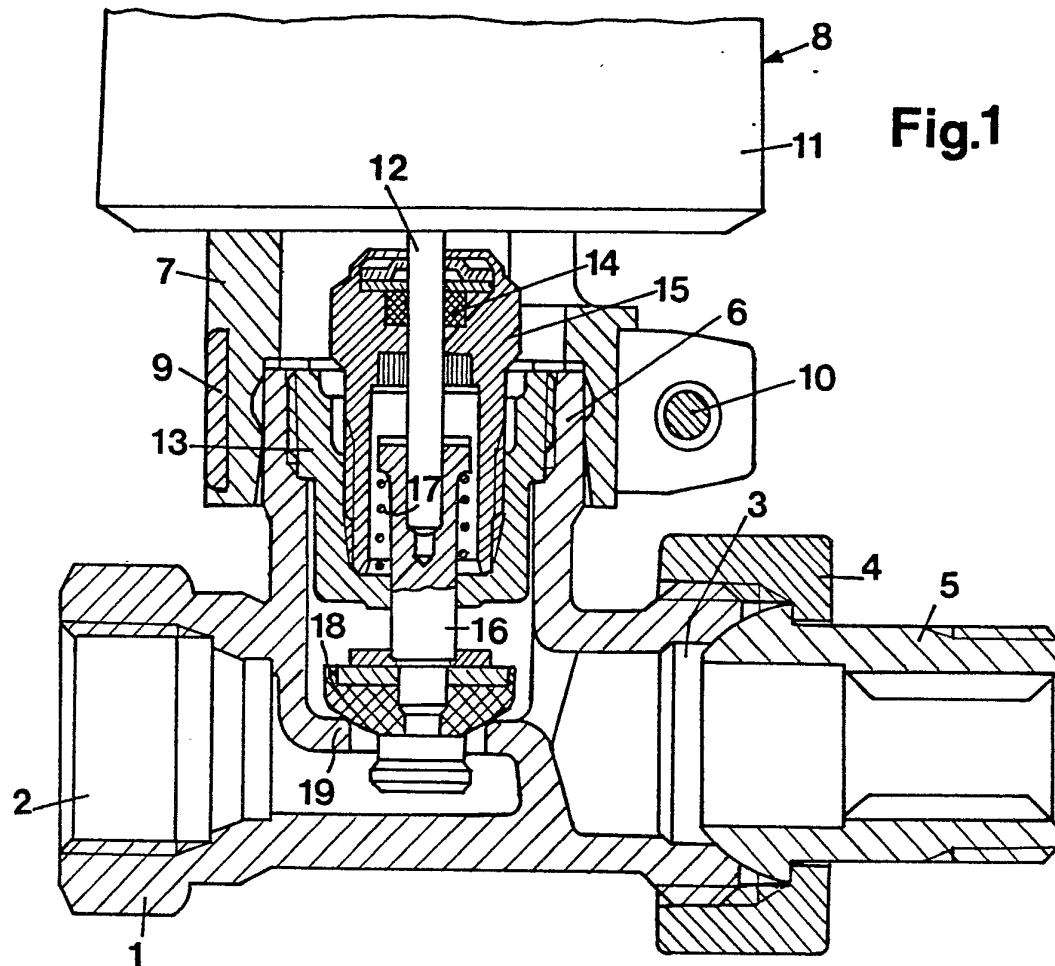


Fig.3

