



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 05.06.1972 (P. 155 816)

Pierwszeństwo: 08.06.1971 Republika
Federalna
Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 20.04.1973

Opis patentowy opublikowano: 31.08.1976

MKP H01b 37/10

Int. Cl.² H01H 37/10

C Z Y T E L N I A

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Jens Nicolai Andresen

Uprawniony z patentu: Danfoss A/S, Nordborg (Dania)

Przełącznik działający na skutek zmiany temperatury

1

Przedmiotem wynalazku jest przełącznik działający na skutek zmiany temperatury zawierający mechanizm zatraskowy składający się ze sztywnej dźwigni i sprężyny zatrasku oraz z elementu czynnego zawierającego parę, jak również z nastawialnej sprężyny wielkości znamionowej przeciwdziałającej elementowi czynnemu, a czynny element i sprężyna wielkości znamionowej działają na dźwignię.

W znanych przełącznikach tego rodzaju, sprężyna zatrasku a w szczególności sprężyna o kształcie greckiej litery omega ma ujemną charakterystykę w kierunku jej działania. Z tego powodu przekroczenie zatrasku występuje wtedy, gdy różnica między siłą z jaką działa element czynny i siłą sprężyny wielkości znamionowej przekracza siłę z jaką działa sprężyna zatrasku w położeniu spoczynku. Z tego powodu te przełączniki są nazwane przełącznikami o skoku proporcjonalnym do siły w przeciwieństwie do przełączników o skoku proporcjonalnym do odległości, w których przynajmniej jedna dźwignia urządzenia zatraskowego musi być przesunięta przez martwe położenie zanim nastąpi przekroczenie urządzenia zatraskowego.

Ponieważ krzywa charakterystyki ciśnienia pary nie ma przebiegu liniowego, z tego powodu różnica temperatury, t.j. różnica między temperaturą włączenia i temperaturą wyłączenia, zmienia się w zależności od znamionowej temperatury, na któ-

2

ra urządzenie jest nastawione. Niemniej jednak jest pożądane zachowanie tej różnicy jako wielkości stałej w całym zakresie pracy. Z tego powodu znane są rozwiązania urządzeń działających na skutek zmiany temperatury, posiadających element czynny zawierający parę i sprężynę wielkości znamionowej, z których tak jest zaprojektowana ta sprężyna, że stromość krzywej charakterystyki wzrasta w miarę wzrostu siły działania sprężyny, tak że krzywa jest podobną do krzywej charakterystyki ciśnienia pary. W przypadku przełączników działających na skutek zmiany temperatury proporcjonalnie do występującej siły nie można w ten sposób uzyskać kompensacji.

Znany jest przełącznik działający na skutek zmiany temperatury proporcjonalnie do występującej siły, w którym zastosowano dwuramienną dźwignię. Element czynny i sprężyna wielkości znamionowej są umieszczone jedno obok drugiego po obu stronach osi obrotu i działają na dźwignię pod kątem 90°.

W innym przełączniku działającym proporcjonalnie do występujących sił, element czynny i sprężyna wielkości znamionowej są umieszczone wspólnie względem siebie. Działają one wspólnie dźwignię. Dźwignię przekazuje na dźwignię różnicę sił działających.

Celem wynalazku było usunięcie niedogodności znanych rozwiązań przez opracowanie konstrukcji przełącznika działającego na skutek zmiany tem-

peratury proporcjonalnie do występujących sił, który jest przynajmniej częściowo skompensowany.

Cel wynalazku został osiągnięty przez to, że os sprężyny wielkości znamionowej odpowiadająca linii wzdluz której działa jej siła jest ustawione do podanej jej działaniu części dźwigni osadzonej na osi obrotu pod kątem mniejszym niż 90° a korzystnie kątem $65-75^\circ$, dla przynajmniej częściowej kompensacji wpływu zagięcia krzywej ciśnienia pary na różnicę temperatur przełączenia.

Jeżeli linia, wzdluz której działa siła sprężyny wielkości znamionowej jest nachylona w sposób opisany, uzyskuje się bardzo nieoczekiwany efekt zmniejszenia się stromości krzywej charakterystyki siły sprężyny działającej na dźwignię w miarę zwiększania się tej siły. Właśnie krzywa tego rodzaju dokładnie odpowiada wymogom w przełącznikach działających proporcjonalnie do siły występującej, w celu przynajmniej częściowego skompensowania wygięcia krzywej charakterystyki sprężyny. Odwrotnie, wyżej wspomniane nachylenie linii, wzdluz której działa siła czynnego elementu, doprowadza do tego, że krzywe ciśnienia pary, które działa na dźwignię, stają się mniej wyrazistą.

Uzyskuje się specjalnie zwartą konstrukcję, jeżeli dźwignia składa się z dwóch ramion, które między sobą tworzą kąt rozwarty i jeżeli sprężyna wielkości znamionowej działa na ramię przeciwnielegle sprężynie zatrzasku i rozpręża się istotnie równolegle do ramienia znajdującego się po stronie sprężyny zatrzasku. Wówczas przełącznik może być skonstruowany jako bardzo zwarta całość, gdy element czynny umieści się obok urządzenia stykowego po tej stronie ramienia znajdującego się przy sprężynie zatrzaskowej umieszczonej przeciwnielegle do sprężyny wielkości znamionowej.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym: fig. 1 przedstawia konstrukcję przełącznika według wynalazku w ujęciu schematycznym, fig. 2 — wykres krzywej ciśnienia pary oraz sił występujących w sprężynach, fig. 3 — przełącznik działający na skutek zmiany temperatury w przekroju podłużnym, fig. 4 — przekrój poprzeczny tego przełącznika wzdluz linii A-A na fig. 3.

Przełącznik działający na skutek temperatury posiada mechanizm zatrzaskowy składający się z dwuramiennej dźwigni 1 i sprężyny 2 o kształcie litery greckiej omega. Dźwignia jest obrotowo umieszczona na czopie 3 umocowanym w obudowie. Styka się ona ze sprężyną 2 w punkcie 4. Ta sprężyna opiera się na podporze 5 umocowanej w obudowie, która to podpora może być nastawialna. Dźwignia składa się z dwóch ramion 6 i 7. Siła P_d elementu czynnego działa prostopadle na ramię 6. Siła P_2 sprężyny wielkości znamionowej działa pod kątem o wartości $60-80^\circ$ a najkorzystniej $65-75^\circ$.

Sprężyna wielkości znamionowej jest sprężyną rozciągana, która może być wydłużona w kierunku działania tej siły. Na ramieniu 6 dźwigni jest umieszczony styk elektryczny, który współpracuje ze stałym stykiem 9. W tym urządzeniu styk 9 działa również jako mechaniczny ogranicznik. Położenie

nie w stanie spoczynku jest określone ogranicznikiem 10 zamocowanym w obudowie. Na skutek tego, gdy wystąpi przełączenie, dźwignia 1 może obrócić się o kąt β_0 .

Po lewej stronie fig. 2 jest naniesione ciśnienie P_d pary elementu czynnego w funkcji temperatury; po prawej są przedstawione siły występujące w urządzeniu zatrzaskowym przy różnych pozycjach i dla różnych nastawień sprężyny wielkości znamionowej. Krzywa siły jest przedstawiona w funkcji kąta obrotu β . Wielkość obrotu jest ograniczona do kąta β_0 . Sprężyna o kształcie litery omega ma ujemną w tym zakresie charakterystykę krzywej c_{10} . Dla pierwszego nastawienia sprężyny wielkości znamionowej dającego siłę małą P_2 uzyskuje się w zakresie obrotu dźwigni krzywą charakterystyki c_{21} działającą na dźwignię 1, zaś dla większej siły P_2 uzyskuje się krzywą charakterystyki c_{22} . Jeżeli doda się do siebie wartości rzeczywiste krzywej charakterystyki sprężyny wartości znamionowej i krzywej charakterystyki sprężyny omega, to uzyskuje się dla pierwszego nastawienia (mała siła P_2) krzywą charakterystyki c_{21} , a dla drugiego nastawienia (duża siła P_2) krzywą charakterystyki c_{22} .

Siły określone tymi krzywymi charakterystyk przciwdziałają sile ciśnienia pary P_d . Jeżeli przy pierwszym nastawieniu ciśnienie pary przesunie się szybko do góry do punktu a, urządzenie zatrzaskowe przeskakuje i punkt pracy przesuwa się z b do c. Tylko wtedy, gdy ciśnienie pary opadnie poniżej punktu d, urządzenie zatrzaskowe przeskoczy ponownie do pierwotnego położenia. Podobne przebiegi uzyskuje się przy drugim nastawieniu. Gdy przekroczy się punkt e, urządzenie przeskakuje z f do g. Przeskoczy ono z powrotem dopiero, gdy ciśnienie spadnie poniżej punktu h.

Na wykresie można zobaczyć, że stromość krzywych c_{21} i c_{22} charakterystyki sprężyny działającej na dźwignię maleje w miarę wzrostu siły sprężyny. Wskutek tego, jeżeli siła sprężyny jest mała, występuje mała różnica siły D_1 , a przy dużych siłach uzyskuje się dużą różnicę siły D_2 . Na skutek tego różnice temperatur Δt_1 i Δt_2 , przy których występuje przełączenie, są w przybliżeniu wielkością stałą, mimo zagięcia krzywej ciśnienia pary.

Istotną tutaj wynikową krzywą charakterystyki sprężyny (zmniejszającą się stromość w miarę wzrostu siły) uzyskuje się przez to, że sprężyna wielkości znamionowej wywiera siłę na dźwignię 1 wzdluz linii nachylonej pod kątem α do dźwigni. Jakkolwiek w tym urządzeniu siła sprężyny wielkości znamionowej przeciwdziałająca sile P_d zmienia się proporcjonalnie do jej wydłużenia, to jednak nieoczekiwanie przyrost na krzywej charakterystyki występujący w zakresie kąta obrotu β_0 nie pozostaje wielkością stałą, lecz zmniejsza się w miarę wzrostu siły.

Fig. 3 i 4 przedstawiają praktyczne rozwiązanie konstrukcyjne przełącznika stanowiącego przedmiot wynalazku działającego na skutek zmiany temperatury. Na tych rysunkach zastosowano w miarę możliwości te same odnośniki cyfrowe dla odpowiednich części jakie występują na fig. 1. Dźwig-

nia 1 posiadająca dwa ramiona 6 i 7 jest umieszczona w obudowie 11. Dźwignia 1 jest poprostu osadzona na łożysku 3 zabudowanym w obudowie 1 i jest przyciągana w kierunku stałego łożyska 3 sprężynami wielkości znamionowej, które mają postać sprężyn rozciąganych 26.

Sprężyny wielkości znamionowej 26 są przytrzymywane na ich drugich końcach wspornikami 12. Dla umożliwienia wstępnego nastawienia przełącznika wsporniki 12 są zamontowane na gwintowanych sworzniach 13. Te ostatnie sworznie są osadzone na suwaku 14, który może być przesuwany za pomocą tarczy krzywkowej 15 umieszczonej na wrzecionie regulacyjnym 16 w celu umożliwienia nastawienia na żadaną wartość.

Element czynny 17 jest utworzony w postaci cylindrycznego mieszka 18 i części 19 obudowy. Rurka włoskowata 20 łączy je z niepokazanym czujnikiem. Temperatura wykrywana przez czujnik określa ciśnienie pary w czynnym elemencie 17. Pokrywa cylindrycznego mieszka 18 działa na występ 21 ramienia 6 dźwigni. W tym rozwiązaniu pierwszy ogranicznik nie jest wykonany jako stały styk 9, lecz jako część 22 obudowy, która to część otacza układ styków 23. Jak pokazano na fig. 4 ramię 6 dźwigni działa na trzpień 24, który z kolei na sprężynę 25, na której jest zamieszczony ruchomy styk urządzenia 23.

Na fig. 4 widać także, że dwie sprężyny wielkości znamionowej są umieszczone równolegle jedna obok drugiej i że ograniczniki 10 są rozmieszczone symetrycznie po obu stronach osi symetrii.

Zamiast sprężyny o kształcie litery omega można użyć sprężyny zatrzaskowej innego typu, która ma ujemną krzywą charakterystyczną w roboczym zakresie działania.

Pomysł będący podstawą wynalazku może być

również zastosowany do urządzeń zatrzaskowych posiadających dźwignię jednoramienną i do takich dźwigni, w których w jednym punkcie na dźwigni schodzą się linie wzdłuż których działają siły czynnego elementu i sprężyny wielkości znamionowej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przełącznik działający na skutek zmiany temperatury, zawierający mechanizm zatrzaskowy składający się ze sztywnej dźwigni i sprężyny zatrzasku, element czynny zawierający parę, oraz nastawną sprężynę wielkości znamionowej, która przeciwdziała temu elementowi, a wspomniany element i sprężyna wielkości znamionowej działają na dźwignię, **znamienny tym**, że oś sprężyny wielkości znamionowej (26) odpowiadająca linii wzdłuż której działa siła (P_2) jest ustawiona do poddanej jej działaniu części (7) dźwigni (1) osadzonej na osi obrotu (3) pod kątem mniejszym niż 90° a korzystnie kątem $65-75^\circ$, dostosowanym do przynajmniej częściowej kompensacji wpływu zagięcia krzywej ciśnienia pary na różnicę temperatur przełączania.

2. Przełącznik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dźwignia (1) składa się z dwóch ramion (6 i 7), które między sobą tworzą kąt rozwarty i że sprężyna wielkości znamionowej (26) działa na ramię (7) znajdujące się po przeciwległej stronie w stosunku do sprężyny zatrzaskowej (2) i wydłuża się zasadniczo równolegle do ramienia (6) stykającego się ze sprężyną zatrzaskową (2).

3. Przełącznik według zastrz. 2, **znamienny tym**, że element czynny (17) i układ styków (23) są umieszczone obok siebie po stronie ramienia (6) stykającego się ze sprężyną zatrzaskową (2), która jest po przeciwległej stronie w stosunku do sprężyny wielkości znamionowej (26).



