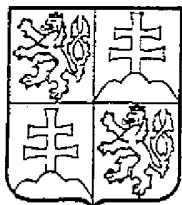


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 00100-91.F

(13) A3

5(51) B 66 B 1/04
F 15 B 13/04

(22) 17.01.91

(32) 19.01.90

(31) 90/467445

(33) US

(40) 13.08.91

(71) OTIS ELEVATOR COMPANY, Farmington, Connecticut, US

(72) Fargo Richard N., Plainville, Connecticut, US

(54) Regulační systém hydraulického výtahu

(57) Regulační systém pro hydraulický výtah tvořený kabinou (20) spojený s pístem válcem (22) sestává z čerpadla (1) umístěného v zásobníku (24), které je přes zpětný ventil (2) spojeno jednak s hlavním zpětným ventilem (4) a jednak s uzavíracím ventilem (7) ovládaným motorem (9) přes pevné vedení (8), přičemž motor (9) je reverzační elektrický krokový motor operativně kontrolovaný mikroprocesorem (MP), který též ovládá senzor (5) upravený v potrubí (6) mezi válcem (22) a hlavním zpětným ventilem (4), ale i solenoidové ventily (11, 12) zapojené do série mezi výstup hlavního zpětného ventilu (4) a tlakový prostor hydraulického válce (36), jehož píst (10) má svoji pístní tyč (13) volně propojenu s hlavním zpětným ventilem (4).

Regulační systém hydraulického výtahu

Oblast techniky

Vynález se týká systému pro přívod a odvod hydraulické kapaliny do a z válce s pístem, zejména soustavy pro zkvalitnění sestupného pohybu výtahu. Tento pohyb je plynulejší a bezpečnější.

Dosavadní stav techniky

Známé US patentové spisy číslo 4 700 748 udělený 20. října 1987 a 4 726 450 udělený 23. února 1988, oba společnosti na výrobu výtahů OTIS, popisují sestavu hydraulického výtahu s uzavíracím ventilem řízeným motorem a kontrolovaným mikroprocesorem pro regulaci toku hydraulické kapaliny do a z válce s pístem zvedacího mechanismu výtahu. Uzavírací ventil se nastavuje v závislosti na rychlosti výtahu a směru jízdy mikroprocesorem na rozjezd, zastavení, zrychlení a zpomalení výtahu. Tok hydraulické kapaliny z válce s pístem do zásobníku kapaliny je veden přes uzavírací ventil. Uzavírací ventil je upraven jako provozní jistič pro rozdělení toku kapaliny z čerpadla do válce s pístem a zásobníku, nebo pro mezní tok kapaliny z válce s pístem do zásobníku. Tento uzavírací ventil také kontroluje tok z válce s pístem do zásobníku při odvodu kapaliny z válce s pístem do spod kabiny. Užití jednoho uzavíracího ventilu na kontrolu všech cest kapaliny v systému, vede k užití relativně složitého ventilu. Užití tohoto samého uzavíracího ventilu na kontrolu vyrovnaní tlaku a pro tok kapaliny může ve výsledku značně urychlit sjezd kabiny výtahu v případě, že je uzavírací ventil otevřen příliš rychle.

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny zařízením podle vynálezu. Zařízení zkvalitňuje kontrolu motoru hydraulického výtahu. Jedná se o regulační systém toku kapaliny, kde je roz-

dělený tlak kontrolován solenoidovým ventilem, který je umístěn mimo uzavírací ventil a který zabezpečuje rozdělení tlaku na obě strany hlavního zpětného ventilu právě při prvním otevření hlavního zpětného ventilu a začínajícím sjezdu kabiny výtahu. Fakt, že je tlak rozdělen dokazuje vhodnost užití malého spodního pístu pro otevření hlavního zpětného ventilu při zahájení pohybu výtahu směrem dolů. Menší píst vyžaduje pro danou operaci menší hydraulický tlak. Z toho plyne, že znatelný pohyb kabiny nenastane, jestliže je hydraulická kapalina hnána dolním pístem místo otevřeným zpětným ventilem. Užití jednotlivých solenoidových ventilů také zajišťuje, že kabina výtahu nebude náhle padat v případě, že solenoidový ventil je otevřen a současně je uzavírací ventil uzavřen. V takovém případě může být tok hydraulické kapaliny pouze do určité míry kontrolován při pohybu z válce s pístem přes solenoidový ventil a otevřený uzavírací ventil do zásobníku. Hlavní zpětný ventil bude uzavřen, protože tlak vzniklý v uzavíracím ventilu na straně blíže k hlavnímu zpětnému ventilu bude tak nízký, aby uzavírací ventil otevřel. Zde vzniknou vysoké tlaky rozdílně působící na zavřený hlavní zpětný ventil. Řídící tlak dodaný do dolního pístu, potřebný pro otevření hlavního zpětného ventilu, bude nízký a potřebná plocha dolního pístu oproti zpětnému ventilu je nízká. Toto opatření podstatně zvyšuje bezpečnost provozu výtahu. Delší chod hlavního zpětného ventilu chrání život a také brání vzniku zpětného tlaku při rozdělení tlaku. Výhodná je rovněž eliminace rozděleného tlaku před otevřením hlavního zpětného ventilu.

Výhodou tohoto zařízení je zpřesnění toku kapaliny regulačním systémem hydraulického výtahu. Další předností vyplývající z popisu je předejití rychlému sjezdu kabiny výtahu a menší opotřebení dolního pístu při toku kapaliny regulačním systémem. Pohyb kabiny výtahu směrem dolů při toku kapaliny daným regulačním systémem. Při zahájení otevírání hlavního zpětného ventilu je minimalizován, výsledkem je celkové zvýšení bezpečnosti.

Přehled obrázků na výkresech

Tyto a další výhody předmětu vynálezu budou dále znázorněny a popsány v příkladu konkrétního provedení podle přiloženého obr., kde je schematicky znázorněn regulační systém hydraulického výtahu podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

System sestává z kabiny 20 výtahu a válce 22 s pístem, ke kterému je připojeno potrubím 6 čerpadlo 1 umístěné v zásobníku 24. Čerpadlo 1 dodává hydraulickou kapalinu přes zpětný ventil 2 do uzavíracího ventilu 7, ovládaného motorem 9 přes pevné vedení 8. Motor 9 je reverzační elektrický krokový motor, který je operativně kontrolován mikroprocesorem jako ve výše uvedených spisech.

Pohyb kabiny 20 výtahu vzhůru je způsoben stejným principem jako v uvedených spisech a proto bude dále popsán jen stručně. Začátek rozjezdu je dán signálem z mikroprocesoru, motor čerpadla 1 je roztočen, uzavírací ventil 7 je otevřen a hydraulická tekutina je čerpána ze zásobníku 24 přes zpětný ventil 2 do uzavíracího ventilu 7. Od této chvíle je uzavírací ventil 7 v otevřené poloze, hydraulická kapalina je vedena přes uzavírací ventil 7 vedením 26 a 28 zpátky do zásobníku 24. Mikroprocesor aktivuje krokový motor 9 a ten přes pevné vedení 8 začne uzavírat uzavírací ventil 7. Uzavírací ventil 7 je rychle uzavřen, jestliže se tlak v potrubí 3 zvětší natolik, že otevře další zpětný ventil 4. Počáteční pohyb z dalšího zpětného ventilu 4 je sledován senzorem 5 spojeným s mikroprocesorem. Po příjmu signálu ze senzoru 5 a mikroprocesoru se začne pomalu zavírat uzavírací ventil 7. Tak se stupňuje tok do válce 22 s pístem až do hladkého rozjezdu kabiny 20. Uzavřený uzavírací ventil 7 dovoluje plynulý výjezd kabiny 20. Kabina 20 je postupně zastavována postupným znovuootevíráním uzavíracího ventilu 7 až tlak ve válci 22 s pístem stoupne natolik, že způsobí uzavření zpětného ventilu 4.

Při sjezdu kabiny 20 je čerpadlo 1 zastaveno a uzavírací ventil 7 uzavřen. Otevřený solenoidový ventil 11 dovolí hydraulické kapalině z potrubí 6 projít přes potrubí 30 a 32 a přes potrubí 34 do čerpadla ve směru zpětného ventilu 4. Od této chvíle je tlak kapaliny na obě strany hlavního zpětného ventilu 4 stejně velký, pouze síla pružiny 4' drží zpětný ventil 4 v uzavřeném stavu. Mikroprocesor také otevírá další solenoidový ventil 12 a hydraulická kapalina proudí ze solenoidového ventilu 11 nebo z potrubí 3 přes potrubí 34 a přes otevřený další solenoidový ventil 12 do dolní komůrky pístu 36. Dolní píst 10 obsahuje komůrku 36 a pístní tyč 13, která je volně propojena s hlavním zpětným ventilem 4. Pokud je komůrka 36 natlakována, píst 10 a pístní tyč 13 se pohybují vlevo a pístní tyč 13 otevře ventil 4. Od této chvíle působí na obě strany ventilu 4 stejný tlak vyvolaný otevřením solenoidového ventilu 11. Pouze síla pružiny 4' brání otevření ventilu 4. Zmenšení tlaku hydraulické kapaliny v komůrce 36 je umožněno pohybem pístu 10. Tento úbytek kapaliny je roven množství kapaliny z válce 22 s pístem, což umožňuje rozjezd kabiny 20 při současném otevření solenoidových ventilů 11 a 12. Jestliže je ventil 4 otevřen, senzor 5 signalizuje přes mikroprocesor zapnutí krokového motoru 9 a otevření uzavíracího ventilu 7. Otevřený uzavírací ventil 7 dovolí odtok kapaliny přes otevřený zpětný ventil 4 potrubím 3 a přes potrubí 26 a 28 do zásobníku 24.

Síla, kterou může vyvodit píst 10 proti zpětnému ventilu 4, není schopná jej později otevřít, protože tlak je veden na malou plochu pístu 10 a protože tlak na dolní píst 10 je stejný jako tlak čerpadla 1 ze strany od zpětného ventilu 4. To je základem pro preventivní otevření hlavního zpětného ventilu 4 při otevření uzavíracího ventilu 7, což ve výsledku umožňuje okamžitý rozjezd kabiny 20.

Velikost otevření uzavíracího ventilu 7 je dána rychlostí sjezdu kabiny 20. Hlavní zpětný ventil 4 v plně otevřeném stavu bude mít pouze malý průtok, přesto jej bude tlak od pístu

10 udržovat v otevřené poloze odpovídající rovnovážnému toku. Jestliže plynulý tok kapaliny, stejně jako rychlost výtahu, je přes zpětný ventil 4 velký, pak bude daný tlak překonán a píst 10 neudrží zpětný ventil 4 v otevřeném stavu, což je podstatou bezpečnosti proti velké rychlosti. Obvyklý senzor polohy kabiny 20 - není zakreslen - je umístěn ve výtahové šachtě a předává informace do mikroprocesoru. Tento tah zpětně kontroluje uzavírací ventil 7. Při volbě poschodí je uzavírací ventil 7 uzavřen a solenoidové ventily 11 a 12 také. Tlak na ventil 4 vzrůstá a tento se pohybuje pístem 10 přes tyč 13 do prava. Kapalina uniká z komůrky 36 přes ventil 12 a tokový regulátor 14 potrubím 28 do zásobníku 24.

Při poškození nebo jiném nouzovém stavu mohou být solenoidové ventily 11 a 12 vypnuty a uzavřeny a kabina 20 výtahu zastaví při vypnutí hlavního zpětného ventilu 4. Hodnota, při které se hlavní zpětný ventil 4 zavírá, je dána tokovým regulátorem 14. Limitovanou rychlostí zavírání zpětného ventilu je dáno hladké zastavení výtahu během nouzového zastavení.

S výhodou je použit píst o relativně stejné velikosti jako hlavní zpětný ventil. Hlavní zpětný ventil tak nemůže být otevřen, nebo být držen v otevřené poloze při větším tlaku. Bezpečnost je zvýšena i tím, že když je uzavírací ventil otevřen a solenoidové ventily zapnuty a otevřeny, kapalina proudí přes solenoidové ventily do zásobníku. Tok kapaliny přes otevřený uzavírací ventil znamená zvýšení tlaku na uzavíracím ventilu na straně od hlavního zpětného ventilu, nebo na dolním pístu. Hlavní zpětný ventil tak bude uzavřen a výtah tak bude sestupovat podle průtoku prvním solenoidovým ventilem, který bude malý. Pokud nebude použito toto zařízení, kapalina projde okolo hlavního zpětného ventilu a výtah začne ihned padat vysokou rychlostí. Tím dojde při zapnutých a otevřených solenoidových ventilech a otevřeném uzavíracím ventilu k nebezpečnému stavu.

Aby nemohlo dojít k obejití tohoto vynálezu jsou dále uvedeny patentové nároky.

P a t e n t o v é n á r o k y

1. Regulační systém hydraulického výtahu, v y z n a č u j í c í s e t í m , že v sestavě hydraulického výtahu jsou zahrnuty:
- a) kabina výtahu;
 - b) válec s pístem pro zdvihání a spouštění kabiny výtahu;
 - c) přívod hydraulické kapaliny a čerpadlo pro dodávku hydraulické kapaliny do válce s pístem;
 - d) nastavitelný měřicí ventil pro regulaci toku hydraulické kapaliny do a z válce s pístem;
 - e) zpětný ventil s předpětím umístěný mezi válcem s pístem a měřicím ventilem zpětného ventilu, který je normálně uzavřen větším tlakem kapaliny ze strany válce s pístem;
 - f) kapalinou ovládaný prostředek pro tok kapaliny z válce s pístem do selektivně otevřeného zpětného ventilu umožňující převedení hydraulické kapaliny z válce s pístem během sjezdu kabiny výtahu;
 - g) obtokový ventil umístěný mezi válcem s pístem a měřicím ventilem vedle zpětného ventilu a
 - h) prostředky pro selektivní otevření obtokového ventilu při začátku sjezdu kabiny výtahu do vyrovnání tlaku kapaliny na obou stranách zpětného ventilu a pro jeho pozdější uzavření zásluhou předpětí.
2. Regulační systém podle bodu 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že dále obsahuje prostředky pro spojení obtokového ventilu s kapalinou ovládanými prostředky, prostředky pro dodávku hydraulické kapaliny do kapalinou ovládaných prostředků po vyrovnání tlaku na obou stranách zpětného ventilu, prostředky schopné kapalinovým ovládním otevřít zpětný ventil.
3. Regulační systém podle bodu 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že dále obsahuje prostředky pro zamezení úniku z kapalinou ovládaných prostředků když je měřicí ventil v částečné nebo zcela otevřené poloze.

4. Regulační systém podle bodu 1 nebo 2 a 3, v y z n a č u -
j í c í s e t í m , že pro kontrolu toku hydraulické
kapaliny z válce s pístem hydraulického výtahu do zásobní-
ku hydraulické kapaliny během sjezdu výtahu, ventilový
systém obsahuje:

- a) vyrovnávací měřicí ventil pro kontrolu toku hydraulické
kapaliny do a z válce s pístem;
- b) normálně uzavřený zpětný ventil s předpětím, umístěný
mezi měřicím ventilem a válcem s pístem;
- c) kapalinou ovládané prostředky pro selektivní otevření
zpětného ventilu;
- d) obtokový ventil propojený se zpětným ventilem válce
s pístem a měřicím ventilem zpětného ventilu; pokud je
obtokový ventil otevřen, dojde k vyrovnání tlaku na
obou stranách zpětného ventilu;
- e) prostředky spojující obtokový ventil a kapalinou ovlá-
daný prostředek pro zpoždění dodávky aktivací kapali-
ny při otevřeném obtokovém ventilu.