



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

229805
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
F 16 D 33/04

(22) Přihlášeno 06 05 81
(21) (PV 3334-81)

(40) Zveřejněno 28 10 83

(45) Vydáno 15 09 86

(75)
Autor vynálezu ŠTOLCPART VÁCLAV, PRAHA

(54) Rozběhová hydraulická spojka s volnoběhem

1

Vynález se týká rozběhu poháněného zařízení jakkoliv rychlého a hlavně pozvolného při přenosu energie u automobilů, tvářecích strojů a podobném.

Pro pozvolný rozběh poháněného zařízení jsou velmi rozšiřovány vícepísté hydraulické měniče. Tyto měniče, protože jsou velmi drahé, nejde používat na běžná zařízení a dále při docílení potřebných otáček nejde odstranit ztráty, dané pohybem kapaliny a jejími tlakovými změnami.

Pro pozvolný rozběh poháněného zařízení jsou též používány mechanické variátory, jejichž hlavní nevýhody jsou velmi velké rozměry na určitý výkon, velké ztráty a malá životnost. Pozvolný rozběh poháněného zařízení je také uskutečňován hydrodynamickými měniči kroutícího momentu s přepouštěním kapaliny. Tento měnič pro svou složitost je také drahý a značně poruchový. Navíc jde v něm o velkou oxidaci pracovní kapaliny a její časté znehodnocování. Dále při rozběhu hnaného zařízení malé množství kapaliny, smíšené se vzduchem, naráží velkou obvodovou rychlostí na lopatky turbíny a zménou velké rychlosti v tlak se velmi ohřívá a mění tak mnoho své pohybové energie v tepelné ztráty. Co se však týče třecích spojek, nejde jimi dobře cokoliv pozvolně rozbíhat, zvláště dlouho-

2

době. Nejhorší je, že pro vystavení třecí spojky je potřeba tlak, několikrát převyšující moment spojky. Velké třecí spojky například tvářecích strojů jsou ponejvíce ovládány vzduchem, při práci jsou tyto stroje poměrně tiché, avšak pronikavý zvuk unikajícího vzduchu ze spojky nejde příliš tlumit, čímž se pracovní prostředí stává velmi hlučné a zdraví škodlivé.

Hydraulickou spojku s volnoběhem podle vynálezu tvoří podélně souběžné lopatky obou lopatkových kol, z nichž lopatky jednoho oběžného kola jsou uloženy ve výplni, která vyplňuje celý prostor mezi nimi a s ním tvoří proti protilehlému lopatkovému kolu hladkou plochu. Tyto lopatky jsou ze své výplně výsuvné proti tlaku pružiny, a to pomocí normálního kroužku, propojeného hlavním hřídelem s vnitřní osou, která je ovládána pákovým systémem nebo závitem na konci této vnitřní osy. Další ovládání vnitřní osy je bovdenem a přímé ovládání výsuvných lopatek je odstředivými regulátory proti tlaku osové pružiny.

Tato hydraulická spojka proti jiným hydrodynamickým měničům a třecím spojkám je malých rozměrů a je jí možno docílit naprosto plynulý rozběh poháněného zařízení, a to v jakémkoliv dlouhé době. Proti hydrodynamickým měničům s přepouštěním ka-

paliny má stálou náplň kapaliny, a proto nejde o její znehodnocování oxidací a jde o mnohem větší účinnost proto, že malé množství kapaliny z lopatek čerpadla zrychluje ostatní kapalinu, vyplňující celý vnitřní prostor, a ta pak prochází turbinou ve velkém množství a malou rychlostí, čímž je navíc docílen i větší krouticí moment, protože jde o několikrát menší přeměnu pohybové energie kapaliny v teplo.

Mírou vysunutí lopatek z jejich výplně je v případě turbíny zvýšení krouticího momentu nebo rychlosti a v případě čerpadla jde o úměrné zatížení motoru jejich vysunutím. Při zkouškách vysouvání lopatek stojící turbíny, jde o přesný poměr zvyšování krouticího momentu od nuly do maxima. Při úplném vysunutí lopatek z jejich výplně buďto turbíny, nebo čerpadla jde o docílení prakticky stejných rychlostí obou lopatkových kol. Při dokončení výstavného pohybu lopatek jsou obě lopatková kola spojena pomocí čelného nebo stranového ozubení.

Hydraulická spojka podle vynálezu je znázorněna v různých provedeních výkresy, z nichž obr. 1 představuje spojku s jejím automatickým ovládáním v řezu, obr. 2 je spojka s ovládáním vnitřním hřídelem, obr. 2a je ovládání spojky řadicí pákou pákovým systémem, obr. 2b je ovládání řadicí pákou s bovdenem a obr. 3 je spojka pro nízké otáčky a malý přenášený výkon.

Podle obr. 1 výsuvné lopatky 23, uložené ve výplni 22, jsou spojeny s nosným kroužkem 3, jehož spojovací část 11 jej spojuje dutým hřídelem 6 s vnitřní osou 24. Na dutém hřídeli 6 je pružina 8, která je opřena o jeho rozšířený konec a z druhé strany o nosný kroužek 3. Nosný kroužek 3 je opatřen bočním ozubením 7 pro ozubenou vložku 5 krytu 4, s nímž jsou spojeny lopatky 2 a vnější lopatky 1. Za výsuvnými lopatkami 23 je v jejich výplni 22 odstředivý regulátor 20 s ozubem 19 ve vedení 21. V dutém hřídeli 6 jsou závažíčka 9 pro otvory 10 v nosném kroužku 3. Vnitřní osa 24 je buďto propojena s vodicím kroužkem 17 pro postranní části 16 s čepy 15 pro páku 14 s vodicím otvorem 14a pro čep 13b jádra 13 cívky 13a, nebo konec vnitřní osy 24 je opatřen v části 12a pláště 12 závitem 18a a vodicí drážkou 18b pro odpruženou západku 18.

Pohyb z a do b je vyznačena dráha odstředivého regulátoru 20, výsuvných lopatek 23 a spojovací části 11 s nosným kroužkem 3. Znázornění pohybu z α do β vyjadřuje použití nejen pro funkci spojky, ale zároveň jde o bezpečnostní zařízení pro přetížení stroje nebo jde o hodnotící zařízení při různém zhušťování kapaliny. Při hodnocení tekutosti zpracovávané kapaliny spojka ovládá například pohyb mísidla. Hnací část tvoří kryt 4 s lopatkami 2 a hnanou částí je oběžné kolo s výsuvnými lopatkami 23. Výsuvné lopatky 23 jsou stále do ur-

čité míry vysunuty ze své výplně 22, jak je znázorněno. Protože při rozběhu jde o velký rozdíl otáček obou oběžných kol, proto i u málo vysunutých výsuvných lopatek 23 je docílen velký krouticí moment. Obě oběžná kola vyrovnají své otáčky na maximální a otáčejí se spolu s nepatrným prokluzem. Při zvyšujících se otáčkách oběžného kola s výsuvnými lopatkami 23 působí větší silou odstředivý regulátor 20 a výsuvné lopatky 23 úplně vysune. Jakmile však kapalina v mísidle do určité míry zhoustne, například zkrystalizuje, zrosolovává nebo v případě mlékárenství se část kapaliny mění v máslo, jde o mnohem větší zatížení oběžného kola s výsuvnými lopatkami 23. Poněvadž vysunutí výsuvných lopatek 23 se rovná rozdílu rychlostí obou oběžných kol, jde skoro o stejné jejich zatížení, a proto se mísidlo rovnoměrně zpomaluje až se úplně zastaví, čímž je zároveň vypnut proud elektromotoru spojky.

Při znázornění pohybu z a do b je čerpadlo na pravé straně a turbinu tvoří lopatky 2 krytu 4. Spojka je znázorněna při použití pro motorová vozidla.

Jde-li o volnoběh motoru, odstředivý regulátor 20 není schopen svou odstředivou silou přemoci počáteční tlak pružiny 8, kterou jsou zasunuty výsuvné lopatky 23 do jejich výplně 22. Proto kapalina uvnitř spojky jen třecí silou v kapalině, která je téměř zanedbatelná, nemůže otáčet hnanou částí. To znamená, že jde o volnoběh motoru a jde lehce zařadit kterýkoliv rychlostní stupeň. Avšak i při stání na křižovatce, běží-li motor na volnoběh, vozidlo se zařazenou rychlostí se nemůže pohybovat. Jakmile však řidič přidá plyn, odstředivý regulátor 20 působí větší silou na výsuvné lopatky 23, které vysouvá s nosným kroužkem 3 z výplně 22. Běží-li motor dále jen v nízkých otáčkách, vozidlo se může pohybovat jakoukoliv dobu přímo plouzivým způsobem, například při přesném zajíždění do malého prostoru. Jakmile však řidič dále přidává plyn, odstředivý regulátor 20 stále více přemáhá zvyšující se tlak pružiny 8 a vozidlo se rychleji rozjíždí.

Při docílení určité rychlosti, tak jako při každém dosavadním řazení, řidič ubere plyn, přičemž uvolněním pedálu plynu je kontakt sepnut elektrický okruh cívky 13a, jejímž jádrem 13 je přitažena páka 14 k plášti 12. Tímto pohybem páky 14 jsou vnitřním hřídelem 24 zasunuty výsuvné lopatky 23 do své výplně 22. Poněvadž jde o vyvážený systém působící odstředivé síly odstředivého regulátoru 20 proti pružině 8, proto jde o malé síly pro vratný pohyb výsuvných lopatek 23, které jsou rotující kapalinou spojky uvolněny. Při volnoběhu motoru řidič zařadí další rychlostní stupeň a stejným způsobem řadí dále, dokud vozidlo nenabude určité rychlosti.

Při docílení prakticky stejné rychlosti

obou oběžných kol spojky, výsuvné lopatky 23 ještě nejsou úplně vysunuty až k lopatkám 2 krytu 4. Dále aniž by bylo potřeba zvyšovat otáčky motoru, vykoná zasunutí ozubů 7 do ozubené vložky 5 krytu 4 odstředivá síla závažíček 9, působících na stěny otvorů 10 v nosném kroužku 3. Závažíčka 9 při určitém kolísání otáček motoru drží stále ozubení 7 zasunuté v ozubené vložce 5, takže jsou obě lopatková kola stále spojena. Ozuby 7 mají do stran úhel 5° , aby nemohly působit samosvorně.

Při každém uvolnění pedálu plynu, za kteréhokoliv rychlostního stupně jde o volnoběh motoru, avšak je-li potřeba z vršku brzdít motorem, řidič vypne elektrický okruh cívký 13a. Poněvadž pro brzdění motorem se ponejvíce přechází na nižší rychlostní stupeň, bude patrně nejvýhodnější, když řidič rozpojí tento elektrický okruh jemným povytážením hlavice řadicí páky a dalším dotykem na hlavici řadicí páky jej zase spojí. Elektrický okruh cívký 13a může být však ovládán jen dotykem na odpruženou hlavici řadicí páky při řazení, avšak častý volnoběh motoru je hospodárnější.

Při stání vozidla jsou obě oběžná kola spojky propojena pomocí páky 14, která je uvolněna zapnutím elektrického proudu vozidla, kdy je zároveň uvedena v činnost cívký 13a.

Jemnost této spojky se zvláště projeví u automatických převodovek, u nichž se dosud při řazení projevují značné rázy.

V případě, že vnitřní osa 24 je ovládána jen svým upraveným koncem v části krytu 12a, je odpružená západka 18 ovládána elektromagnetem nebo bovdenem 37 podle znázornění na obr. 2b. Při ovládání bovdenem 37 řidič při řazení rychlostních stupňů nepatrnou silou zmáčkne hlavici 27 řadicí páky 28. Poněvadž je hlavice 27 spojena s vnitřní osou 29, a ta s lankem bovdenem 37, je tímto pohybem část lanka bovdenem 37 vtlačena do duté vnitřní osy 29, a tak po směru šipky je jím ovládnuta odpružená západka 18 a proti tlaku její pružinky je vmáčknuta do závitů 18a vnitřní osy 24 spojky. Pomocí závitů 18a jsou zasunuty výsuvné lopatky 23 do své výplně 22. Západka 18 se pak dále při řazení pohybuje drážkou 18b. Spojkou může být zkrácena doba řazení až několikrát, takže rychlost jakkoliv zatíženého vozu při řazení prakticky neklesne. V případě, že řidič chce jet z vršku na volnoběh motoru při jakémkoliv rychlostním stupni, jakmile ubere plyn, nepatrně krátce zmáčkne hlavici 27 řadicí páky 28 aniž by řadil — jinak je spojka kromě volnoběhu stále v záběru i když z vršku je vozidlem roztáčen motor.

Podle znázornění na obr. 2 jde o ovládání spojky jen její vnitřní osou 24, a to pomocí dělené příruby 25 na jejím konci, případně elektromagnetem v místech dělené příruby 25 nebo pomocí vodicího kroužku 17 s vidlicovou pákou 32 na kloubu 31, za-

věšenou na vahadlovém čepu 30, který je uložen ve vnitřní ose 29 řadicí páky 28. Pružina 8 je uložena z druhé strany nosného kroužku 3 a vysouvá výsuvné lopatky 23 z jejich výplně 22. Mimo vystavování spojky jsou výsuvné lopatky 23 stále vysunuty a ozubení 7 je v ozubech ozubené vložky 5. Dutý hřídel 6 má na svém konci znázorněné ozubené kolo 26.

V případě automobilu tvoří kryt 4 s lopatkami 2 hnací část a výsuvné lopatky 23 s výplní 22 na hřídeli 6 hnanou část. Při vystavování spojky jde o překonání tlaku pružiny 8, která svým tlakem převyšuje odpor ve tření při vysouvání výsuvných lopatek 23. Poněvadž síly ve tření jsou malé, proto půjde zvláště u malých automobilů lehce vystavovat spojku přímo řadicí pákou 28, jak je znázorněno na obr. 2a a 2b.

Podle obr. 2a zmáčknutím hlavice 27 řadicí páky 28 je vnitřní osou 29 pomocí jejího vahadlového čepu 30 skloněna vidlicová páka 32 na kloubu 31. Vedením 33 na jejím konci pro čepy 15 postranních částí 16 vodicího kroužku 17, spojeného s vnitřní osou 24, jsou zasunuty výsuvné lopatky 23 do jejich výplně 22, přičemž je zařazen určitý rychlostní stupeň. Dále za přidávání plynu je povolna pouštěna hlavice 27 řadicí páky 28, čímž jsou stejnou měrou vysouvány výsuvné lopatky 23 pružinou 8 z jejich výplně 22. Pro volnoběh motoru při určitém rychlostním stupni je vidlicová páka 32 zajištěna proti pohybu vzhůru.

Podle obr. 2b je dutou vnitřní osou 29, spojenou s hlavici 27 řadicí páky 28, přímo ovládáno lanko bovdenem 37 a jím ve vedení 36 skříně 35, pomocí kuželky 34 v dělené přírubě 25 je ovládána vnitřní osa 24 proti tlaku pružiny 8. Pro volnoběh motoru se zařazenou rychlostí je kuželka 34 zajištěna ve vedení 36. Zajištění pro volnoběh je uvolněno dalším zmáčknutím hlavice 27 řadicí páky 28.

Ovládání vnitřní osy 24 elektromagnetem nebo servomotorem se týká hlavně těžkých strojů. Například stroj pro zápusťkové kování má náhon od motoru na kryt 4 s lopatkami 2. Výsuvné lopatky 23 protilehlého oběžného kola jsou stále zasunuty ve výplni 22 pružinou 8, přičemž zabrzděný klikový hřídel s tvářecím beranem je v nejvyšší poloze. Při sešlápnutí ovládacího pedálu je uvolněna brzda a elektromagnet rázovým způsobem vysune do rotující kapaliny výsuvné lopatky 23. Dále následuje úder kovacího beranu a pak před horní úvratí je vypnut proud elektromagnetu na vnitřní ose 24 a pohyb klikového hřídele, spojeného s hřídelem 6, je zabrzděn, přičemž pružina 8 zasune výsuvné lopatky 23 do jejich výplně 22. Proti stávacím vzduchovým spojkám jde o tiché zařízení, které je menší, levnější a hospodárnější.

Podle obr. 3 jsou výsuvné lopatky 23 spojeny s hřídelem 6 a výplň 22 je na hříde-

li 6 volně uložena a držena u pravé strany podle znázornění tlakem pružiny 8, která z výplně 22 vytlačuje výsuvné lopatky 23. Vystavování spojky je přímo hřídelem 6, a to pomocí ovládacího kloubu 39 a drážky 38 na hřídeli 6.

Spojka podle obr. 1 nebo podle obr. 2 může být použita i pro výkony několika tisíc kW. Jako příklad jde o přenášený výkon 1500 kW. Poněvadž běžné hydraulické spojky mají větší účinnost v menších rozměrech, proto je výhodnější, je-li sestaven blok například ze šesti těchto spojek, jejichž hlavní funkce je měnič krouticího momentu. Každý tento měnič je pro přenášení výkonu 250 kW a všechny společně jsou pro 1500 kW. Podle obr. 2 na průběžný trubkový hřídel 6 jsou postupně naklínovány výplně 22 a do nich postupně vždy zasunuty výsuvné lopatky 23 s nosným kroužkem 3, který je každý spojen například dvěma kolíky 11 s průběžnou vnitřní osou 24. Mezi tyto části výplní 22 s výsuvnými lopatkami 23 jsou vždy vkládány věnce lopatek 2 s jejich zadní spojující deskou a všechny jsou pak staženy dohromady a tvoří spolu obvodový kryt 4, z něhož je předávána energie dále převáděna buďto ozubeným soukolím, nebo drážkovým propojením na konci bloku poblíž osy otáčení. Z krytu 4 všech lopatkových kol 2 je teplo odváděno spirá-

lovými lopatkami jen na jeho obvodu, pohybující se pod pevným pláštěm kolem nich. Každý nosný kroužek 3 má na svém konci ozubení 7 pro ozubení na spojující desce jeho věnce lopatek 2 pro spojení všech čerpadel s jejich turbinami.

Tento těžký motor při rozběhu roztáčí jen hmotu všech výplní 22 s výsuvnými lopatkami 23 v nich. Po jeho rozběhu je servomotorem pro oboustranný běh pozvolna posouvána vnitřní osa 24 a jí jsou všemi nosnými kroužky 3 vysouvány jejich výsuvné lopatky 23 z výplní 22. Určitým povysunutím výsuvných lopatek jde o maximální krouticí moment na všech věncích lopatek 2, jímž je překonáván několikrát větší moment stroje při počátečním pohybu. Poháněný stroj nebo jiné zařízení je pozvolna uváděno do pohybu, čímž klesá jeho moment ve tření. Hnací motor je vysouváním výsuvných lopatek 23 podle klesajícího momentu stále stejně vytížen a nedochází k přetížení elektrického vedení.

Tímto stavebnicovým způsobem je možno přenášet jakékoliv výkony a skoro ve všech případech spojka nahradí mnohokrát dražší tyristorové spouštěče. Pro kolejovou dopravu a trolejbusy nejsou potřeba drahé usměrňovače a nemůže se stát, aby tramvaj nárazově odebírala ze sítě více než 400 A, jako je tomu dosud.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Rozběhová hydraulická spojka s volnoběhem, s výsuvnými lopatkami lopatkového kola souběžnými s lopatkami protilehlého lopatkového kola, vyznačující se tím, že výsuvné lopatky (23), uložené ve výplni (22), jsou spojeny s nosným kroužkem (3) a propojeny hřídelem (6) s vnitřní osou (24), nebo jsou výsuvné lopatky (23) spojeny přímo s hřídelem (6), opatřeným pružinou (8) a ve výplni (22) je uložen odstředivý regulátor (20), přičemž výsuvné lopatky (23) jsou napojeny na ovládací páku (14).

2. Rozběhová hydraulická spojka s volnoběhem podle bodu 1, vyznačující se tím, že nosný kroužek (3) je opatřen ozubením (7) pro uchycení ozubené vložky (5) krytu (4), na kterém jsou uloženy vnitřní lopatky (2) a vnější lopatky (1), v hřídeli (6) jsou uložena závažíčka (9), pro která jsou upraveny otvory (10) v nosném kroužku (3),

spojeném spojovací částí (11) s vnitřní osou (24), která je spojena vodicím kroužkem (17) postranních částí (16) s čepem (15) páky (14), opatřené vodicím otvorem (14a) čepu (13b) jádra (13) cívky (13a), nebo konec vnitřní osy (24) je opatřen v části (12a) pláště (12) závitem (18a) a vodicí drážkou (18b) pro radiálně uloženou odpruženou západku (18).

3. Rozběhová hydraulická spojka s volnoběhem podle bodu 1, vyznačující se tím, že vnitřní osa (24) je opatřena dělenou přírubou (25) nebo spojena s vodicím kroužkem (17) a ovládána řadicí pákou (28), opatřenou vahadlovým čepem (30) uloženém ve vidlicové páce (32), nebo na vnitřní osu (29) řadicí páky (28) je napojen bovden (37) pro ovládání vnitřní osy (24) kuželkou (34), uloženou v dělené přírubě (25) vodicí části (36) skříně (35).







