



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

197609

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
B 60 G 13/18

(22) Přihlášeno 18. 02. 74

(21) (PV 1157 — 74)

(40) Zveřejněno 31. 07. 79

(45) Vydáno 30. 06. 82

(75) Autor vynálezu KRŇÁVEK FRANTIŠEK, Uničov

(54) Hydropneumatická pružicí jednotka

Vynález se týká hydropneumatické pružicí jednotky, například pro odpružení terénních motorových vozidel.

V současné době se používá k odpružení jednostopých a dvoustopých motorových vozidel nejčastěji různých kombinací ocelových, pneumatických a pryžových pružin, doplněných hydraulickými, nebo plynovými tlumiči kmitů různého provedení. Tyto pružiny a tlumiče kmitů jsou montovány mezi odpružené části a kola vozidel buď přímo, nebo pomocí pák, to jest kyvných ramen nebo vidlic.

Nevýhodou ocelových pružin je přímková silová charakteristika a obtížná výroba pružin progresivních.

Nevýhodou pryžových pružin je malá pevnost pryže a z toho plynoucí rozměrnost pryžových bloků.

Společnou nevýhodou výše uvedených ocelových a pryžových pružin je značná hmotnost a zejména není možné měnit jednoduchým a rychlým způsobem charakter pružení mezi jízdou, tím méně při jízdě.

Nevýhodou hydraulických a plynových tlumičů, které jsou v případě použití ocelových vinutých pružin nejčastěji používány a jsou často montovány dovnitř těchto pružin, je nedostatečný odvod vzniklého tepla, které má za následek poruchy těsnících prvků a tím i úplnou ztrátu funkce tlumiče kmitů, eventuálně se sníží hodnota útlumu tlumiče kmitů.

Dále jsou používány pneumatické pružicí jed-

notky, kde akumulace energie rázů i přeměna energie rázů v teplo je prováděna pomocí stlačování a škrcení plynu.

Nevýhodou těchto jednotek je, že spolehlivost těsnění je nízká, neboť není možno těsnicí a vodící plochy mazat trvalou náplní maziva a že je nutno plynovou náplň soustavně doplňovat, což je složité a nespolehlivé.

V současné době se také používají systémy hydropneumatického pružení s pružnými membránami oddělujícími náplň plynu a kapaliny.

Nevýhodou těchto systémů je, že pro velký pružicí a tlumicí výkon, který je požadován u terénních motorových vozidel, jsou velmi rozměrné a nákladné. Nevýhodou je i malá spolehlivost pryžových membrán.

V současné době jsou též známy hydropneumatické pružicí jednotky používané u motorových vozidel a zejména u letadel k odpružení letadla při startu a přistávání, které sestávají z pístového pneumatického zařízení pro akumulaci energie rázů a pístového hydraulického zařízení pro přeměnu energie rázů v teplo.

Nevýhodou těchto jednotek je, že zdvihový objem hydraulického tlumiče je malý, neboť je tvořen mezikružím daným průměrem hlavního pístu a průměrem pístnice, který je značný, neboť slouží k vedení pístu, a nebo je zdvihový objem tlumiče malý proto, že provedení jednotky je víceplášťové a tím i průměr pístu tlumiče malý. Malý zdvihový objem tlumiče způsobuje obtíže při dimenzování průtočných průřezů pro

kapalinu, zejména při požadavku na proměnný útlum v průběhu zdvihu u terénních motorových vozidel.

Další nevýhodou těchto jednotek je, že na těsnění hlavního pístu působí značné tlaky a tím je spolehlivost a životnost snížena.

Uvedené nevýhody znemožňují jejich použití na terénních motorových vozidlech.

Uvedené nevýhody stávajících pružících jednotek odstraňuje hydropneumatická pružící jednotka, zejména pro použití u terénních motorových vozidel, sestávající z pneumatického válce a pístu, jež jsou součástí zařízení pro akumulaci energie rázů a z pístu tlumiče, který je součástí zařízení, v němž se pomocí škrcení průtoku kapaliny v kalibrovaném otvoru mění energie rázů v teplo. Podstatou vynálezu je, že pneumatický válec a píst jsou tvořeny trubkami, vně uzavřenými víky, přičemž pneumatický válec je opatřen těsněním a píst je na straně protilehlé víku opatřen hydraulickým ventilem, kterým prochází pístnice tlumiče, na jedné straně spojená s víkem pneumatického válce a na druhé straně s pístem tlumiče, pro který je uvnitř pístu vytvořen vývrt, kde je plyn s přetlakem i při plně vysunutě hydropneumatické pružící jednotce, oddělený od vnějšího prostředí ventilem, přičemž pneumatický válec je naplněn kapalinou a propojen s prostorem pod pístem tlumiče hydraulickým ventilem a s prostorem nad pístem tlumiče vrtáním v pístnici tlumiče.

Alternativně je prostor ve vývrtu pístu propojen s regulačním zařízením a toto se zásobníkem plynu.

Alternativně je mezi pístem a pneumatickým válcem zamontována přídatná pružina.

Hlavní výhodou hydraulické pružící jednotky podle vynálezu, oproti známému stavu techniky, je velká spolehlivost a životnost i v nejtěžším provozu dosažená tím, že uspořádání pneumatického válce a pístu podle vynálezu zajišťuje účinné mazání těsnících a vodících ploch a dále, že vysoké pracovní tlaky nepůsobí na těsnění v plné výši, a že vedení pístu v pneumatickém válci je dokonalé.

Další výhodou je příznivá charakteristika pružení dosažená tím, že je umožněna konstrukce jednoduchého tlumiče kmitů s proměnnou charakteristikou útlumu, danou zvoleným programem, jehož stabilita funkce je značná, neboť je k dispozici velké množství kapaliny a velký povrch pneumatického válce a pístu zajišťuje dobrý odvod tepla a dále, že se příznivě projevuje proměnné zahlcení pístu tlumiče kapalinou, což vytváří příznivou frekvenční závislost.

Ostatní známé funkční výhody pneumatického pružení jsou v plném rozsahu zachovány, včetně množství dosáhnout změny charakteru pružení mezi jízdou a při jízdě jednoduchým a rychlým způsobem.

Výhodou je také malá hmotnost, jednoduchost konstrukce a nízké výrobní náklady.

Výhodou provedení hydropneumatické pružící jednotky podle vynálezu v alternativě s přídatnou pružinou je malé předpětí jednotky, které zajišťuje měkké dosednutí terénního motorového vozidla po terénních skocích, nebo ztrátě styku kola vozidla s terénem.

Na přiloženém výkrese je v příkladném provedení schematicky znázorněna hydropneumatická pružící jednotka podle vynálezu, vhodná pro odpružení zadního kola terénního motocyklu.

Hydropneumatická pružící jednotka sestává z pneumatického válce 12 a pístu 1, jež společně s náplní plynu 19 tvoří zařízení pro akumulaci energie rázů. Píst 1 je opatřen na vnějším povrchu vrstvou tvrdého chromu a víko v horní části tohoto pístu 1 přechází v závěsné oko, v němž je pryžový blok 2. V horní sešíkmené části pístu 1 je otvor se závitem, ve kterém je zašroubován ventil 3. Uvnitř pístu 1 je vývrt pro pracovní zdvih pístu 4 tlumiče, který je součástí zařízení pro přeměnu energie rázů v teplo. Píst 4 tlumiče je upevněn na pístnici 5 tlumiče s radiální vůlí. Vývrt v pístu 1 je opatřen osazením, v němž je umístěno sedlo 6 a víko 7, dále pružný element 8 a narážka 9. Mezi sedlem 6 a víkem 7 je člunek 10, který má možnost podélného posuvu. Sedlo 6, člunek 10 a víko 7 tvoří hydraulický ventil 11. Pneumatický válec 12 je v horní části osazen a zde jsou umístěna dvě těsnění 13 s převáděcím kroužkem 14. Nad těsněním 13 je v přechodce 15 zaklesnut stěrací kroužek 16. Ve víku pneumatického válce 12 je zašroubováno a utěsněno spodní oko 17 opatřené pryžovým blokem 2. Z vnitřního prostoru pneumatického válce 12 je do spodního oka 17 zašroubována pístnice 5 tlumiče, opatřená rotační tvarovou plochou tvořící program útlumu. Na válcovou část spodního oka 17 s náběhovým kuzelem lícuje otvor v sedle 6 s minimální vůlí. Prostor v pneumatickém válci 12 je zcela naplněn kapalinou 18 a prostor ve vývrtu pístu 1 je naplněn plynem 19 s přetlakem (při plně vysunutě hydropneumatické plnicí jednotce). Prostor ve vývrtu pístu 1 s náplní plynu 19 je v alternativním provedení spojen potrubím 20 s regulačním zařízením 21 a toto se zásobníkem plynu 22. Podle další alternativy je mezi dnem pístu 1 a pístnicí 5 tlumiče vložena přídatná pružina 23.

Při stlačování hydropneumatické pružící jednotky vnější silou, se vytlačuje kapalina 18 s prostoru pneumatického válce 12 pístem 1, větším dílem pod píst 4 tlumiče hydraulickým ventilem 11 a částečně nad píst 4 tlumiče vrtáním v pístnici 5 tlumiče. Stlačováním pružící jednotky dochází k zmenšování vnitřního objemu pro kapalinu 18 a plynu 19, což má za následek vzrůst tlaku v kapalině 18 a plynu 19 a tento tlak působí na plochu pístu 1. V konečné fázi stlačování nabíhá kužel a válcová část spodního oka 17 do otvoru sedla 6 a tím je škrcen únik kapaliny 18 z prostoru pneumatického válce 12, což zamezuje dorazu kovových částí při extrémním zatížení.

Změna strmosti průběhu přírůstku odporu proti stlačování hydropneumatické pružící jednotky se dosáhne při všech alternativách změnou množství kapaliny 18, přičemž hladina kapaliny 18 nesmí poklesnout pod spodní hranu pístu 4 tlumiče, při plně vysunutém pístu 1 a nejvyšší hladina kapaliny 18 smí dosáhnout nejvýše víka pístu 1, při plně zasunutém pístu 1. Mezi jízdou se menší tuhosti pružení dosáhne snížením tlaku plynu 19 v prostoru vývrtu pístu 1 pomocí ventilu 3, vypuštěním části plynu 19 do atmosféry.

Větší tuhosti pružení mezi jízdou se dosáhne zvýšením tlaku plynu 19 v prostoru vývrtu pístu 1 dohuštěním, například z tlakové nádoby pomocí ventilu 3.

Za jízdy je možno zvýšit tuhost pružení v alternativním provedení tím, že se přestaví seřízení regulačního zařízení 21 tak, že se zvýší tlak plynu 19 v prostoru vývrtu pístu 1 dohuštěním se zásobníku 22 plynu. Měkčího pružení se dosáhne přestavením seřízení regulačního zařízení 21 opačným směrem, přičemž se část plynu 19 vypustí do atmosféry. Regulační zařízení 21 je u této alternativy umístěno v dosahu řidiče na potrubí 20. K získání přehledu o funkci pružení může být regulační zařízení 21 opatřeno ukazatelem pohyblivým vůči stupnici s údaji o hodnotách pružení. Je-li použitým plynem 19 vzduch, je regulační zařízení 21 napojeno na tlakovzdušnou soustavu vozidla bez vlastního zásobníku 22 plynu. Na regulační zařízení 21 a zásobník 22 plynu, podle alternativního provedení, může být připojeno více vlastních propojených hydropneumatických pružících jednotek.

Při vysouvání pístu 1 hydropneumatické pružící jednotky vlivem tlaku v kapalině 18 a plynu 19, proudí kapalina 18 z prostoru pod pístem 4 tlumiče kalibrovaným průřezem mezi otvorem v člunku 10 a vhodně tvarovanou rotační plochou pístnice 5 tlumiče, do prostoru pneumatického válce 12 při uzavřeném hydraulickém ventilu 11. Škrcený průtok proudu kapaliny 18 způsobuje žádoucí útlum. Do prostoru pneumatického válce 12 je kapalina 18 doplňována částečně i vrtanou pístnicí 5 tlumiče z prostoru nad pístem 4 tlumiče. Vysouváním pístu 1 hydropneumatické pružící jednotky se zvětšuje objem pro kapalinu 18 a plyn 19, což má za následek pokles tlaku působícího na plochu pístu 1. Při plném vysunutí pístu 1 dosedá píst 4 tlumiče přes narážku 9 na pružný element 8.

Zvyšováním frekvence rázů se postupně provzdušňuje kapalina 18 pod pístem 4 tlumiče a tím se samočinně snižuje intenzita útluhu a naopak.

K dosažení optimálního charakteru pružení je alternativně možno použít přídatné pružiny 23, která umožňuje snížení předpětí hydropneumatické pružící jednotky při zachování plně schopnosti absorbovat dynamické účinky z jízdy vozidla.

Hydropneumatické pružící jednotky podle vynálezu je možno použít pro jednostopá i dvoustopá vozidla různého druhu, zejména však pro speciální závodní, terénní a soutěžní motocykly a automobily. Provedení hydropneumatické pružící jednotky podle vynálezu v alternativě s přídatnou pružinou je vhodné zejména u předního pérování výkonného terénního motocyklu, kde dochází k častému odlehčování předního kola vlivem akcelerace.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Hydropneumatická pružící jednotka, zejména pro použití u terénních motorových vozidel, sestávající z pneumatického válce a pístu, jež jsou součástí zařízení pro akumulaci energie rázů a z pístu tlumiče, který je součástí zařízení, v němž se pomocí škracení průtoku kapaliny v kalibrovaném otvoru mění energie rázů v teplo, vyznačující se tím, že pneumatický válec (12) a píst (1) jsou tvořeny trubkami, vně uzavřenými víky, přičemž pneumatický válec (12) je opatřen těsněním (13) a píst (1) je na straně protilehlé víku opatřen hydraulickým ventilem (11), kterým prochází pístnice (5) tlumiče na jedné straně spojená s víkem pneumatického válce (12) a na druhé straně s pístem (4) tlumiče, pro který je uvnitř pístu (1) vytvořen vývrt, kde je plyn (19) s přetlakem i při plně vysunutí hydropneumatické pružící jednotce, oddělený od vnějšího prostředí ventilem (3), přičemž pneumatický válec (12) je naplněn kapalinou (18) a propojen s prostorem pod pístem (4) tlumiče hydraulickým ventilem (11) a s prostorem nad pístem (4) tlumiče vrtáním v pístnici (5) tlumiče.
2. Hydropneumatická pružící jednotka podle bodu 1, vyznačující se tím, že prostor ve vývrtu pístu (1) je propojen s regulačním zařízením (21), spojeným se zásobníkem (22) plynu.
3. Hydropneumatická pružící jednotka podle bodu 1 a 2, vyznačující se tím, že mezi pístem (1) a pneumatickým válcem (12) je zamontována přídatná pružina (23).

