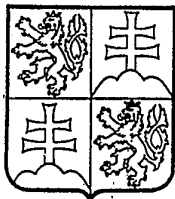


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

272 757

(11)

(13) B2

(51) Int. Cl.⁵
G 01 M 17/06

(21) PV 5660-83
(22) Přihlášeno 28 07 83

(40) Zveřejněno 13 06 90
(45) Vydáno 02 12 91

(72) Autor vynálezu

TAMÁSI ATTILA ing.,
FLAMISCH OTTÓ Dr.ing.,
LÁSZLÓ ÁRPÁD ing.,
GÁL TIBOR dr.ing., všichni BUDAPEŠT (HU)

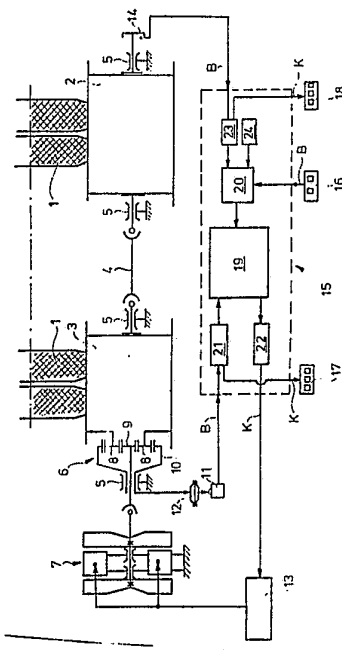
(73) Majitel patentu

Közlekedéstudományi Intézet, Budapešť (HU)

(54)

Válcová zkušební stanice pro diagnostiku
motorových vozidel

(57) Válcová zkušební stanice pro diagnostiku motorových vozidel je opatřena nejméně dvěma navzájem spojenými válci (2, 3) pro podepření pojezdových kol (1) zkoušeného vozidla a elektrickou brzdou (7), pracující na principu vířivých proudů. Podstata spočívá v tom, že mezi válce (2, 3) a elektrickou brzdou (7) je vestavěn planetový převod (6), jehož satelit (8) je v základním provedení stanice spojen s válci (2, 3), centrální kolo (9) je spojeno s elektrickou brzdou (7) a věncové kolo (10) s měřicím článkem (11) pro měření síly. Propojení jednotlivých kol planetového převodu (6) se základními prvky stanice je možno měnit. Elektrická brzda (7) je spojena s budícím obvodem (13), který je spojen s ovládacím obvodem (15), na jehož vstupy (B) je připojen měřicí článek (11), snímač (14) dráhy a ovládací orgány (16).



Vynález se týká válcové zkušební stanice pro diagnostiku motorových vozidel, opatřené navzájem spojenými válci, na kterých spočívají kola zkoušeného vozidla, a elektrickou vířivou brzdou, připojenou na jeden z válců. Na takové válcové zkušební stanici je možno vyvozovat na vozidla zatížení, potřebná pro diagnostická měření.

Spotřeba paliva, spojená s daným provozním stavem vozidla, závisí jednak na konstrukčním charakteru vozidla a jednak na účinnosti motoru. Konstrukční charakteristiky se v průběhu provozu nemění, proto je třeba pro diagnostiku vozidla sledovat změny celkové účinnosti motoru, to znamená funkci celkové účinnosti.

Zkušební stanice pro diagnostiku motorových vozidel jsou již známy a jsou zpravidla opatřeny válci, po kterých se odvalují kola vozidla a které jsou spojeny s brzdou, pracující na principu vířivých proudů a vyvozující tedy na kola zatěžovací momenty. Pro měření takto vytvářených vířivých proudů a zatěžovacích momentů je vířivá elektrická brzda uložena v naklápěcím ložisku a z naklonění brzdy, pracující na principu vířivých proudů, se odvozuje hodnota vznikajících momentů.

Protože u dosud známých řešení se zatěžovací moment odvozuje na konci kinematického řetězce, tj. z naklonění vířivé elektrické brzdy, ovlivňují výsledky měření ztráty celého kinematického řetězce a také teplotní stav elektrické brzdy. Jinými slovy to znamená, že u dosud známých zkušebních a testovacích stanic jsou do zatěžovacích momentů započítávány i ztráty zkušební stanice. Na válcích tedy vzniká zcela odlišný zatěžovací moment, než který se odvozuje z naklonění elektrické vířivé brzdy.

U dosud známých zkušebních stanic je dále nevýhodné, že nemají žádný prostředek pro stabilizaci zatěžovacích charakteristik nebo pro nastavení potřebné, předem zadané zatěžovací charakteristiky. Takové regulační prostředky nemohou být u známých stanic ani později osazeny, protože jejich konstrukční podmínky to nedovolují. Vliv těchto nedostatků na výsledky měření bude ještě v další části objasněn.

Měření účinnostních charakteristik motoru může být prováděno nejvýhodněji při vestavěném motoru, protože odpadájí náklady a problémy související se zamontováním a demontáží motoru. Proto tedy mají praktický význam pouze takové testovací stanice, na kterých může být motor zkoušen ve vestavěném stavu. Pro taková nepřímá měření je určování celkové charakteristiky účinnosti motoru, spotřeby pohonných hmot, vztažené na ustálený provoz vozidla, tj. na stálou rychlost a konstantní moment, a na jednotku dráhy, zvláště výhodné, přičemž při tomto měření je hodnota spotřeby úměrná velikosti momentu, působícího v průběhu měření na kola vozidla, a charakteristice účinnosti, určující spotřebu energie u vozidla. Je-li tedy znám zatěžovací moment, působící na kola vozidla a zatěžující je, a zůstává-li v průběhu měření konstantní, je získaný údaj o spotřebě paliva přímo úměrný účinnosti, příslušející testovanému provoznímu stavu vozidla. Funkce účinnosti vestavěného motoru, závislá na počtu otáček a na krouticím momentu, je ovlivňována řadou faktorů, například předvstřikem, popřípadě nastavením a hodnotou předstihu zapalování, složením palivové směsi a podobně. Pro rychlé vyhodnocení účinnosti, popřípadě pro zjištění závad, ovlivňujících účinnost motoru při daném provozním režimu je proto třeba provádět měření právě při tom pracovním režimu motoru, při kterém je působení uvedených faktorů největší a při kterém je možnost zjištění nežádoucích vlivů největší.

Tento postup testování s předem zvolenými specifickými zatěžovacími charakteristikami může být snadno realizovatelný a dobře zvládnutelný. Dosud známé stanice se však pro tento účel nehodí. Použité zatěžovací charakteristiky musí být ještě měnitelné podle konkrétního typu zkoušeného vozidla, avšak daná charakteristika se nesmí měnit ve své hodnotě a ve svém charakteru.

Souhrnně lze konstatovat, že dosud známé zkušební stanice nejsou pro diagnostiku motorových vozidel vhodné, nejsou schopny vytvářet regulovatelné zatížení, a tím tedy provádět testování vestavěných motorů a zjišťování spotřeby paliva.

Úkolem vynálezu je odstranit nedostatky dosud známých řešení a najít vhodnou konstrukci válcové zkušební stanice pro diagnostiku motorových vozidel, na které by bylo možno vytvářet libovolné a regulovatelné zatěžovací charakteristiky, a u kterých by bylo možno z provedených měření odvodit přesné výsledky neovlivněné nepřesnostmi souvisejícími s konstrukcí zařízení, jako je tomu u dosud známých měřicích stanic.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje a vytčený úkol řeší válcová zkušební stanice pro diagnostiku motorových vozidel, opatřená vzájemně spojenými válci pro podepření pojezdových kol zkoušených motorových vozidel a elektrickou brzdou, pracující na principu vířivých proudů a spojenou s jedním z válců, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že mezi válci zkušební stanice poháněnými koly zkoušeného vozidla a elektrickou brzdou je umístěn planetový převod, který je spojen s měřicím článkem pro měření síly.

U výhodného provedení zkušební stanice podle vynálezu je satelit planetového převodu spojen s válcem, zatímco jeho centrální kolo je spojeno s elektrickou vířivou brzdou a věncové kolo s měřicím článkem pro měření síly. Alternativně může být věncové kolo spojeno s válci a satelit s měřicím článkem. Nejjednodušší provedení planetového převodu spočívá v tom, že je použit most zadní nápravy vozidla.

Pro zachycování nežádoucích kmitů a rázových zatížení je podle dalšího výhodného provedení vestavěn mezi měřicí článek a planetový převod tlumič kmitů.

Podle dalšího provedení vynálezu může být společná osa válců zkušební stanice opatřena snímačem, měřicím dráhu odvalování.

V zájmu jednoduché regulace je u dalšího výhodného provedení vynálezu elektrická brzda opatřena budícím obvodem, na který je napojen ovládací obvod, na jehož vstup je připojen měrný článek síly, snímač dráhy a orgány obsluhy.

Ovládací obvod může být vytvořen jednoduše spojením obvodu, vytvářejícího jmenovité hodnoty a obvodu produkujícího skutečné hodnoty, jakož i srovnávacího obvodu pro srovnávání předpokládaných a skutečných hodnot a obvodu produkujícího záběrový signál v případě potřeby.

Velká přednost zkušební stanice podle vynálezu a průběhu zkoušek, které lze na této stanici provádět, spočívá v tom, že je možno sledovat spotřebu paliva při nejrozličnějších provozních podmínkách a měřit ji velmi rychle a přesně. Zkušební stanice je vhodná pro měření spotřeby paliva a dávkování paliva u všech typů motorových vozidel pomocí zatěžovacích charakteristik, které jsou předem voleny a nastavovány podle typu vozidla, jsou elektronicky regulovány, chráněny před vnějším ovlivňováním a nastavovány jako funkce rychlosti, přičemž jejich stoupání může být lineární nebo parabolické. Zkoušky mohou probíhat za konstantní rychlosti a je možno určovat dávku paliva spotřebovanou v jednom cyklu motoru, popřípadě vstřikovací charakteristiku soustavy pro přípravu směsi v celém rozsahu zatěžovacích charakteristik. Zařízení lze však libovolně nastavit také ručně. Přitom je možno kontrolovat také počítací ujetých kilometrů nebo tachometr. Tahová síla a krouticí moment mohou být určeny pro všechny provozní režimy vozidla. Mohou být prováděny úřední zkoušky, při kterých se měří hlučnost, kouřivost a emise škodlivin ve výfukových plynech. Soustava pro přenos sil se může na zkušební stolici podle vynálezu testovat při zatížení. Stanice může být díky svému konstrukčnímu vytvoření a zapojení jednotlivých obvodů doplněna libovolným řídicím systémem, například pro měření cyklů jízdy nebo provádění programově řízených diagnostických zkoušek.

Příklad provedení zkušební stanice podle vynálezu pro diagnostiku motorových vozidel je schematicky znázorněn na připojeném výkresu.

Z výkresu je zřejmé, že poháněná kola 1 testovaného vozidla spočívají na dvou válcích 2, 3, na které se uloží již na začátku testování. Oba válce 2, 3 jsou vzájemně spojeny osou 4 tak, že se krouticí moment může přenášet z jednoho válce na druhý, a jsou uloženy v ložiskách 5. S jedním z válců, například 3 je spojen planetový převod 6, který

je dále spojen s elektrickou brzdou 7 pracující na principu vířivých proudů.

Výhodné provedení zkušební stanice podle vynálezu má planetový převod 6, tvořený převodem s ozubenými koly na zadním mostu tuhé nápravy vozidla. Tento převod ozubenými koly může být jako planetový převod 6 vestavěn do levého válce 3 a tak je možno využít alespoň část vnitřního prostoru tohoto válce 3. Ve znázorněném příkladu jsou na válec 3 upevněny satelity 8 planetového převodu 6, zatímco centrální kolo 9 je spojeno s vířivou elektrickou brzdou 7 a věncové kolo 10 je spojeno s měřicím článkem 11 pro měření síly. V jiném příkladném provedení může být k válci 3 připojeno věncové kolo 10 a satelit 8 může být spojen s měřicím článkem 11.

Mezi planetový převod 6 a měřicí článek 11 pro měření síly je vestavěn tlumič 12 kmitů. V příkladném provedení je tento tlumič představován hydraulickým tlumičem kmitů s pryžovým pláštěm.

Vířivá elektrická brzda 7 je jako obvykle napojena na budicí obvod 13. Ke společné ose obou válců 2, 3 je přiřazen snímač 14 dráhy.

Jak již bylo řečeno, zkušební stanice podle vynálezu je opatřena ovládacím obvodem 15, který u výkresu ohraničen čárkovanou čarou. Ovládací obvod 15 má vstupy B a výstupy K, z nichž vstupy B jsou spojeny s měřicím článkem 11, snímačem 14 dráhy a s ovládacími orgány 16, výstupy K jsou spojeny s indikačními přístroji 17, 18.

Centrální jednotka ovládacího obvodu 15 je vytvořena jako regulační obvod 19, který je spojen jednak s prvním obvodem 20 produkujícím jmenovité hodnoty a s druhým obvodem 21 produkujícím skutečné hodnoty, a jednak s třetím obvodem 22, vytvářejícím záběrové signály. Na vstup prvního obvodu 20 je připojena upravovací jednotka 23 pro úpravu signálu a generátor 24 signálu. Na druhý obvod 21 se přivádějí signály od měřicího článku 11 pro měření síly přes vstup B ovládacího obvodu 15. Snímač 14 dráhy připojený na druhý vstup B ovládacího obvodu 15 je spojen s upravovací jednotkou 23 pro úpravu signálu. Ovládací orgány 16 jsou přes třetí vstup B ovládacího obvodu 15 propojeny s prvním obvodem 20. Budicí obvod 13 je přes výstup K ovládacího obvodu 15 zásobován z třetího obvodu 22 signály. Druhý obvod 21, produkující skutečné hodnoty, je spojen přes výstup K s prvním indikačním přístrojem 17 a upravovací jednotka 23 pro úpravu signálu je přes další výstup K spojena s druhým indikačním přístrojem 18.

Zkušební stanice podle vynálezu pracuje následovně:

Jak již bylo řečeno, válcová zkušební stanice je vhodná k vyvozování takového zatěžovacího momentu na hnaná pojezdová kola 1 testovaného vozidla, uložená na válcích 2, 3 zkušební stanice, jehož charakteristika je regulována v závislosti na rychlosti a nezávisle na kvalitě provozu ostatních konstrukčních prvků zkušební stanice, například na účinnosti, na teplotě vířivé elektrické brzdy 7 nebo na převodových ztrátách planetového převodu 6. Pomocí elektronického regulačního obvodu 19 se v průběhu měření při využití zesilovače a nastavovacího ústrojí pro nastavení měřených hodnot, umístěného v druhém obvodu 21 a představujícího kalibrační jednotku, sleduje okamžitý zatěžovací moment na válcích 2, 3. V příkladném provedení, zobrazeném na výkresu, se sledování momentu provádí tak, že planetový převod 6 vyvozuje svým věncovým kolem 10 sílu přes tlumič 12 kmitů na měřicí článek 11 pro měření síly, který potom vysílá příslušný signál. Tento signál se přivádí přes vstup B na druhý obvod 21 pro vytváření skutečných hodnot. Regulační obvod 19 sleduje nejen okamžité zatěžovací momenty ve formě skutečných hodnot, ale dostává také jmenovité hodnoty z prvního obvodu 20. V tomto prvním obvodu 20 je vestavěn generátor zatěžovací charakteristiky, který udává charakteristiky zatěžovacích momentů v závislosti na rychlosti. Okamžitá rychlost se předává snímačem 14 dráhy a upravovací jednotkou 23 pro úpravu signálu do prvního obvodu 20. Regulační obvod 19 potom porovnává okamžitý zatěžovací moment, přicházející z druhého obvodu 21, s charakteristikou signálu, přicházejícího z prvního obvodu 20 a v případě potřeby, tj. při příliš velkém rozdílu mezi oběma

signály, vydává příkaz k záběru, připravovaný ve třetím obvodu 22, produkujícím záběrový signál.

Ve třetím obvodu 22 je uspořádán spínací obvod, ovlivňující budicí obvod 13 elektrické brzdy 7. Budicí proud se mění v závislosti na záběrovém signálu a přivádí se do elektrické brzdy 7, dokud se nedosáhne hodnoty zatěžovacího momentu, požadované generátorem charakteristiky, tj. dokud do regulačního obvodu 19 nepřijdou stejné signály z prvního obvodu 20 a z druhého obvodu 21.

Pomocí ovládacích orgánů 16, připojených na první obvod 20, mohou být voleny zatěžovací charakteristiky podle druhu testovaného vozidla. Zkoušky mohou být lépe sledovány a udržovány pod kontrolou, jsou-li okamžité hodnoty zatěžovacího momentu a okamžité hodnoty rychlosti znázorněny pomocí prvního indikačního přístroje 17, spojeného s druhým obvodem 21, popřípadě druhého indikačního přístroje 18, spojeného s upravovací jednotkou 23 pro úpravu signálu.

Generátor charakteristiky připravuje tedy v závislosti na předem zvolené rychlosti vozidla charakteristiku zatěžovacího momentu. Parametry a konstanty, ovlivňující tvar této charakteristiky, mohou být před testováním předem zvoleny a nastaveny pomocí ovládacích orgánů 16.

Ovládací obvod 15 však také umožňuje zkoušet vozidlo při konstantní rychlosti, udržované v průběhu celého měření, přičemž až do dosažení této rychlosti je zatěžovací moment nulový a po dosažení zvolené rychlosti dosahuje také zatěžovací moment své maximální hodnoty pro danou oblast rychlostí. Tato regulace se provádí samozřejmě automaticky, v průběhu zkoušky je třeba sledovat pouze hodnoty rychlosti na druhém indikačním přístroji 18 a je třeba ji nastavit na požadovanou velikost, popřípadě je třeba ji udržovat na zvolené hodnotě. Indikace zatěžovacího momentu je nutná pouze při kalibraci.

Jiné konkrétní provedení válcové zkušební stanice podle vynálezu může být opatřeno nejen válci 2, 3, ale i dalšími válci, umístěnými s těmito prvními válci 2, 3 rovnoběžně a uspořádanými do dvojic. Takové uspořádání je výhodné při testování těžkých vozidel, která mají hnací kola umístěna na dvou vzájemně paralelních osách. Tyto doplňkové válce se otáčejí volně.

U válců 2, 3 a také u doplňkových válců je výhodné volit poměrně velký průměr. Zvětšením průměru se mohou snížit další ztráty mezi válci 2, 3 a koly vozidla, popřípadě se mohou téměř vyloučit, přičemž se tím připraví podmínky pro odvalování kol, které se blíží podmínkám provozu na vozovce.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Válcová zkušební stanice pro diagnostiku motorových vozidel, opatřená navzájem spojenými válci pro podepření pojezdových kol zkoušených motorových vozidel a elektrickou brzdou, pracující na principu vířivých proudů, spojenou s jedním z válců, vyznačující se tím, že mezi válce (2, 3) a elektrickou brzdu (7) je vestavěn planetový převod (6) a k planetovému převodu (6) je přiřazen měřicí článek (11) pro měření síly.
2. Válcová zkušební stanice podle bodu 1, vyznačující se tím, že s válci (2, 3) je spojen satelit (8) planetového převodu (6), zatímco centrální kolo (9) planetového převodu (6) je spojeno s vířivou elektrickou brzdou (7) a věncové kolo (10) planetového převodu je spojeno s měřicím článkem (11) pro měření síly.
3. Válcová zkušební stanice podle bodu 1, vyznačující se tím, že s válci (2, 3) je spojeno věncové kolo (10) planetového převodu (6), jehož satelit (8) je spojen s měřicím článkem (11) pro měření síly.

4. Válcová zkušební stanice podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že planetový převod (6) je tvořen převodem s ozubenými koly mostu hnací nápravy motorového vozidla.
5. Válcová zkušební stanice podle bodů 2 až 4, vyznačující se tím, že mezi měřicí články (11) pro měření síly a planetový převod (6) je vestavěn tlumič (12) kmitů.
6. Válcová zkušební stanice podle bodů 1 až 5, vyznačující se tím, že ke společné ose válců (2, 3) je připojen snímač (14) dráhy odvalování s vysílačem signálů.
7. Válcová zkušební stanice podle bodů 1 až 6, vyznačující se tím, že elektrická brzda (7), pracující na principu vířivých proudů, je spojena s budícím obvodem (13), který je spojen s ovládacím obvodem (15), na jehož vstupy (B) jsou připojeny měřicí články (11) pro měření síly, snímač (14) dráhy a ovládací orgány (16).
8. Válcová zkušební stanice podle bodu 7, vyznačující se tím, že ovládací obvod (15) je opatřen prvním obvodem (20) pro vytváření jmenovitých hodnot, druhým obvodem (21) pro zjišťování skutečných hodnot a regulačním obvodem (19) pro porovnávání jmenovitých a skutečných hodnot a přípravu záběrových signálů.

