



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

215 971

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno

(21) (PV 4820-79)

10 07 79

(51) Int. Cl.¹ F 16 H 17/00

(40) Zveřejněno

31 12 81

(45) Vydáno

01 09 84

(75)

Autor vynálezu

HAU ANTONÍN ing. CSc.,

PECHÁČEK ĽTIRAD ing.,

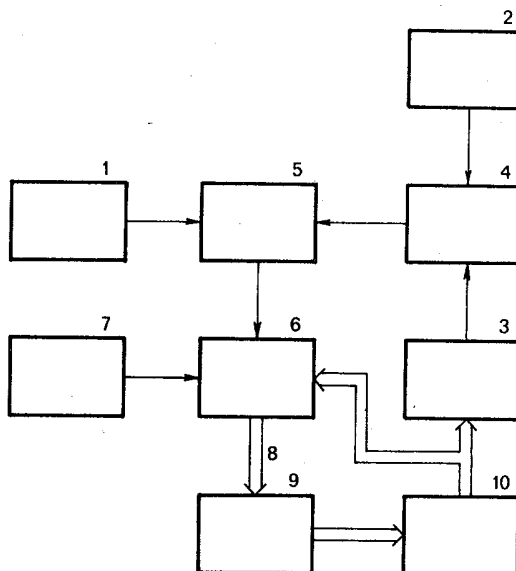
PRAHA

(54)

Způsob ovládání samočinné stupňové převodovky a elektronický řídicí systém k provádění tohoto způsobu.

Předmětem vynálezu je způsob ovládání samočinné stupňové převodovky elektronickým řídicím a povelovým systémem a elektronický řídicí systém k provádění tohoto způsobu. Podstatou řešení je doplnění stávajícího elektronického povelového systému elektronickým řídicím systémem, který před očekávaným povelom vyhodnotí očekávané zrychlení vozidla po přeřazení na vyšší rychlostní stupeň a dovolí přeřazení pouze za předpokladu, že toto očekávané zrychlení je větší než nula. Činnost systému je blokována při překročení nastavených maximálních otáček motoru.

Systém porovnává snímané údaje o okamžité tažné síle vozidla, okamžitým zrychlením vozidla a zařazeném rychlostním stupni s příslušnými konstantami uloženými v paměťovém členu. Obvod může být vytvořen jako analogový nebo za použití mikropočítače. Jeho aplikace zabrání nežádoucímu cyklickému řazení sousedních převodových stupňů.



Vynález se týká způsobu ovládání samočinné stupňové převodovky s elektronickým řídicím systémem, zejména hydromechanické převodovky elektronického řídicího systému a provádění tohoto způsobu.

Všechny známé dosavadní řídicí nebo povelové systémy pracují tak, že zjišťují rychlost jízdy vozidla a zatížení vozidla, a to zpravidla jako otáčky výstupního hřídele převodovky a polohu ovládacího prvku řízení dodávky paliva.

Při dosažení předem zadáných parametrů pak vydají povel k přeřazení mechanických stupňů. Nevýhodou tohoto systému je, že při zvýšených jízdních odporech dochází k cyklickému řazení odpovídajících sousedních převodových stupňů. Tento jev je způsoben tím, že při jízdě nižším převodovým stupněm je vozidlo zrychlováno až na hodnotu, odpovídající řazení vyššího převodového stupně. Vyšší převodový stupeň dává však vozidlu nižší tažnou sílu, která při určitých jízdních odporech může vést ke zpomalení vozidla, a tedy k opětovnému zařazení nižšího převodového stupně probíhá až do změny jízdních odporů, zpravidla výjezdů stoupání, nebo do ručního zásahu řidiče, tj. do nuceného řazení nižšího převodového stupně. Frekvence cyklování je tím vyšší, čím menší je hystereze mezi požadavkem na řazení vyššího a nižšího stupně, zvětšování hystereze však naopak znesnadňuje optimální výběr okamžiku řazení.

Tyto nevýhody odstraňuje způsob ovládání samočinné převodovky podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se vyhodnocuje okamžité zrychlení vozidla, které se se zjištěným výkonem pohonného ústrojí a s vybavenými konstantami hmotnosti vozidla a převodových stupňů zpracuje na zrychlení po zařazení vyššího rychlostního stupně, porovná se, zda takto stanovené předpokládané zrychlení je větší než nula nebo rovno nule, a za splnění této podmínky povelový systém umožní základním řídicímu systému převodovky zařadit vyšší rychlostní stupeň. Zařazení vyššího rychlostního stupně se může blokovat až do nastavených maximálních přípustných otáček motoru.

Nevýhody známých elektronických řídicích systémů samočinných převodovek odstraňuje elektronický řídicí systém podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že základní řídicí systém je doplněn obvodem měření okamžitého zrychlení vozidla, který je spojen s jedním vstupem komparátoru, na jehož druhý vstup je připojen výstup násobičky, jejíž první vstup je připojen na výstup obvodu měření tažné síly, druhý vstup je připojen na výstup paměti konstant, přičemž výstup komparátoru je zapojen na první vstup obvodu blokování řazení vyššího stupně, jehož druhý vstup je zapojen na obvod indikace max. otáček motoru a výstup obvodu je spojen výstupem úplného systému prognózy se základním řídicím systémem převodovky.

Systém podle vynálezu může být vytvořen také tak, že základní řídicí systém samočinné převodovky je tvořen mikropočítačem s programem činností a s programem systému prognózy, na jehož první vstup je zapojen výstup obvodu snímání okamžité rychlosti vozidla, na druhý vstup je připojen výstup obvodu snímání tažné síly, přičemž výstupy mikropočítače jsou připojeny na výkonové spínače elektromagnetů řazení.

Základním rysem řídicího systému podle vynálezu je tedy ta skutečnost, že obsahuje systém, v podstatě těsně před očekávaným povelu k řazení vyššího převodového stupně vyhodnotí zrychlení vozidla při jízdě na zařazený nižší převodový stupeň a ze známých poměrů příslušných převodových stupňů určí očekávané zrychlení po přeřazení na vyšší převodový stupeň, např. podle přibližného vztahu:

$$a_{n+1} = a_n - K_n \cdot F_n$$

kde a_{n+1} je očekávané zrychlení vozidla po přeřazení z n-tého na (n+1) stupeň

a_n okamžité zrychlení (před přeřazením na (n+1) stupeň

F_n tažná síla vozidla před přeřazením na (n+1) stupeň (odpovídající zrychlení a_n)

K_n konstanta zahrnující hmotnost vozidla, redukovaně setrvační hmoty, příslušný převodový poměr aj.

Pokud očekávané zrychlení $a_{(n+1)} \geq 0$, systém dovolí provedení přeřazení z n na $(n+1)$ stupeň. Pokud je $a_{n+1} > 0$, systém pozdrží řazení do splnění podmínky $a_{n+1} = 0$ nebo do dosažení maximálních otáček motoru.

Příklad provedení vynálezu je znázorněn na výkresech, kde představuje obr. 1 funkční blokové schéma zařízení v analogovém provedení a obr. 2 uspořádání s využitím mikropočítače, jehož program realizuje funkci základního řídicího systému i elektronického řídicího systému.

Jak je patrné z obr. 1, sestává systém podle vynálezu z obvodu 1 měření okamžitého zrychlení vozidla, zapojeného ke vstupní nebo výstupní straně převodovky a připojeného na jeden vstup komparátoru 2, na jehož druhý vstup je připojen výstup násobičky 4, na jejíž vstupy jsou připojeny výstupy obvodu 2 měření tažné síly vozidla a paměti 3 konstant K_n , zahrnujících hmotnost vozidla, setrvačné hmoty a příslušný převodový poměr. Výstup komparátoru 2, porovnávajícího výstupní údaje obvodů 1 a 4, je připojen na jeden vstup obvodu 6 blokujícího řazení $(n+1)$ stupně, pokud $a_n - K_n F_n$. Na další vstup obvodu 6 je připojen výstup obvodu 7, indikujícího maximální otáčky motoru, při kterých je zrušena funkce obvodu 6. Výstup 8 obvodu 6 je zároveň výstupem úplného systému prognózy a současně vstupem do vhodných míst základního řídicího nebo povelového systému 9 převodovky, k němuž je současně přiřazen i vstup obvodu 10 indikace zařazeného rychlostního stupně, tvořícího zpětnou vazbu k paměti 3 konstant a obvodu 6. Popsaný systém pracuje tak, že obvod 1 měření zrychlení vytváří údaje okamžitého zrychlení a_n obvykle na základě informace o rychlosti vozidla, odvozené z výstupních otáček převodovky.

Hodnota okamžitého zrychlení se v komparátoru 2 porovnává s výstupním údajem násobičky 4, který je aritmetickým součinem údaje obvodu 2 měření tažné síly F_n a konstanty K_n odpovídající hmotnosti vozidla, setrvačným hmotám a n -tému převodovému stupni. Výběr konstanty K_n z paměti 3 je určen obvodem 10 indikace zařazeného stupně. V okamžiku, kdy údaj zrychlení a_n klesne pod hodnotu součinu $K_n \cdot F_n$, dá komparátor 2 povel obvodu 6 k blokování řazení vyššího převodového stupně. Funkce blokování ruší obvod 7 v případě, že okamžité otáčky motoru překročily hodnotu maximálních otáček. Obvod 6 dostává informace o zařazení stupně z obvodu 10.

Zapojení s využitím mikropočítače znázorněné na obr. 2 obsahuje mikropočítač 11 s programem 12 základního řídicího systému a programem 13 prognózy, kde se na vstupy příslušných obvodů přivádí informace z obvodu 14 snímání rychlosti vozidla a obvodu 15 snímání tažné síly a výstupy mikropočítače 11 jsou již přímo připojeny na výkonové spínače 16.

Základní řídicí systém stupňové samočinné převodovky jako obvykle zpracovává dva vstupní údaje, rychlost vozidla, například výstupní otáčky převodovky a zatížení vozidla, například poloha ovládacího prvku řízení dodávky paliva. Řazení mechanických stupňů pak zajišťuje mikropočítač 11 vložený základním programem 12. Údaj o rychlosti vozidla z obvodu 14 mikropočítač snadno přivede na okamžité zrychlení, např. opakovaným prováděním rozdílu hodnot rychlosti

Údaj o tažné síle lze odvodit v mikropočítači z polohy ovládacího prvku řízení dodávky paliva nebo přímo získat jako výstup obvodu 15 snímání tažné síly vozidla.

Program prognózy 13 mikropočítače, který zajišťuje činnost prognostického systému, obsahuje :

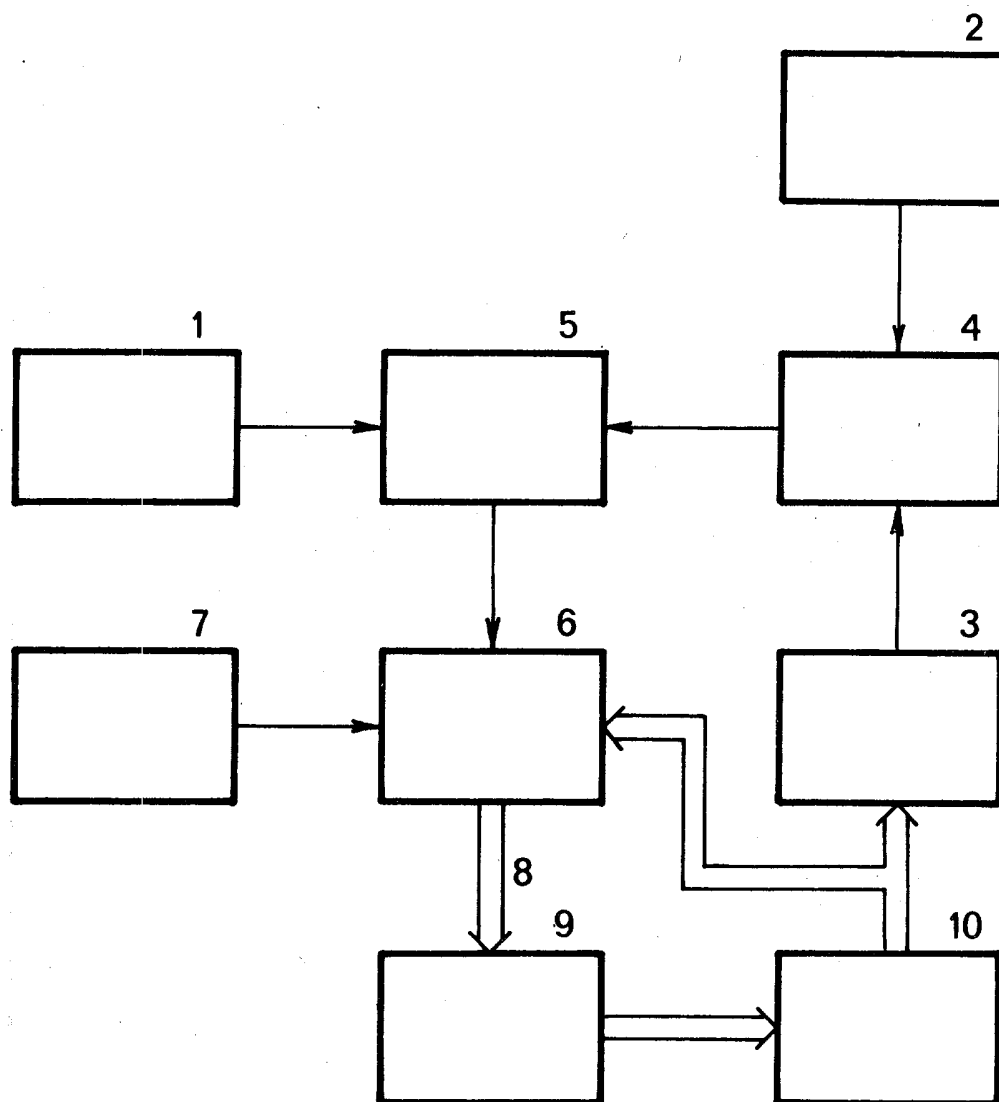
- převod rychlosti vozidla na zrychlení
- vytvoření požadované informace o tažné síle F_n , např. z polohy ovládacího prvku řízení dodávky paliva
- indikaci n -tého zařazeného stupně
- výběr konstanty K_n odpovídající n -tému zařazení stupně
- provedení operace násobení $K_n \cdot F_n$
- srovnání okamžitého zrychlení a_n s hodnotou $K_n \cdot F_n$
- srovnání okamžitých otáček n motoru s maximálním n_{max} .
- vydání povelu k blokování vyššího stupně při splnění podmínek :

$$a_n \quad K_n \cdot F_n \quad a \quad n \quad n_{max}.$$

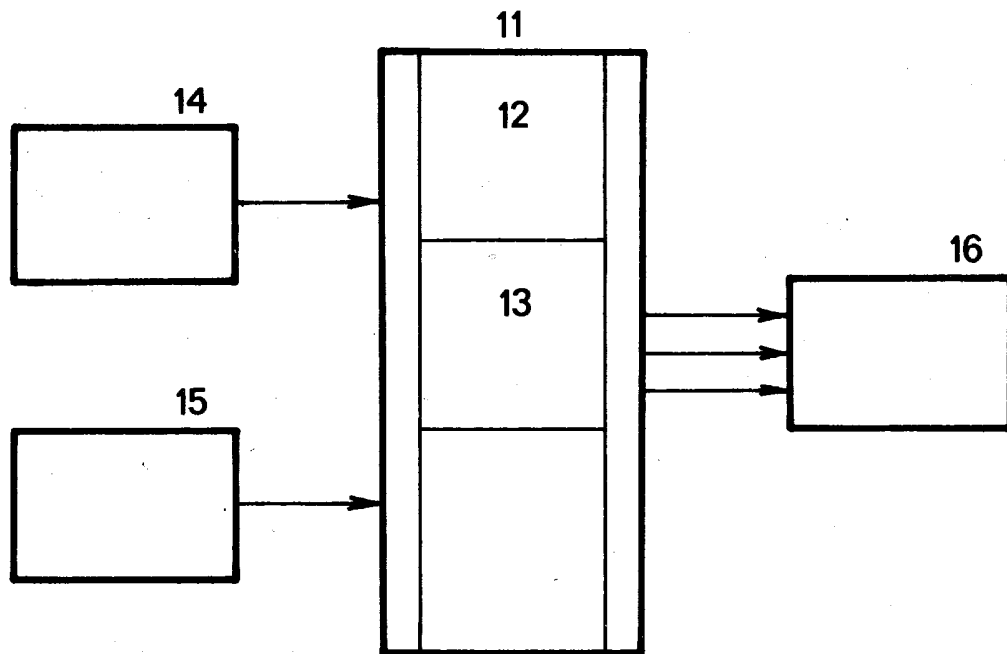
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob ovládání samočinné stupňové převodovky elektronickým řídicím systémem a povelovým systémem, snímáním okamžité rychlosti vozidla a výkonu pohonného ústrojí, vyznačený tím, že se zjišťuje okamžité zrychlení vozidla a výkon pohonného ústrojí a vyhodnocují se s vybavenými konstantami hmotnosti vozidla a převodových stupňů na zrychlení vozidla po zařazení vyššího převodového stupně a je-li toto zrychlení větší než nula nebo rovno nule je dán povel k zařazení vyššího převodového stupně.
2. Způsob ovládání samočinné stupňové převodovky podle bodu 1, vyznačený tím, že zařazení vyššího převodového stupně se blokuje až do dosažení nastavených maximálních otáček motoru.
3. Elektronický řídicí systém k provádění způsobu podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že obsahuje obvod (1) měření okamžitého zrychlení vozidla, který je spojen s jedním vstupem komparátoru (5), na jehož druhý vstup je připojen výstup násobičky (4), jejíž první vstup je připojen na výstup obvodu (2) snímání výkonu pohonného ústrojí, druhý vstup je připojen na výstup paměti (3) konstant, přičemž výstup komparátoru (5) je zapojen na první vstup obvodu (6) blokování řazení vyššího stupně, jehož druhý vstup je zapojen na obvod (7) indikace maximálních otáček motoru a výstup obvodu (6) blokování řazení vyššího stupně je spojen výstupem (8) prognostického systému s povelovým systémem (9) převodovky, jehož výstup je spojen s obvodem (10) indikace zařazeného rychlostního stupně s výstupem spojeným jednak s pamětí (3) konstant, jednak s obvodem (6) blokování řazení vyššího stupně.
4. Elektronický řídicí systém k provádění způsobu podle bodu 3, vyznačený tím, že obvody vyhodnocování okamžitého zrychlení vozidla (1), komparátoru (5), násobičky (4), snímání výkonu pohonného ústrojí (2), paměti (3) a blokování řazení (6) jsou nahrazeny programem (13) prognostického systému.

2 výkresy



OBR.1



OBR.2