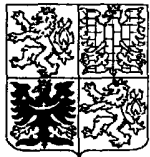


# PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

## 287 122

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1992 - 3042

(22) Přihlášeno: 06.10.1992

(30) Právo přednosti:  
07.10.1991 US 1991/772204

(40) Zveřejněno: 15.09.1993  
(Věstník č. 9/1993)

(47) Uděleno: 18.07.2000

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 13.09.2000  
(Věstník č. 9/2000)

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>:  
F 16 D 43/22

(73) Majitel patentu:

EATON CORPORATION, Cleveland, OH, US;

(72) Původce vynálezu:

Slicker James Melvin, Union Lake, MI, US;

(74) Zástupce:

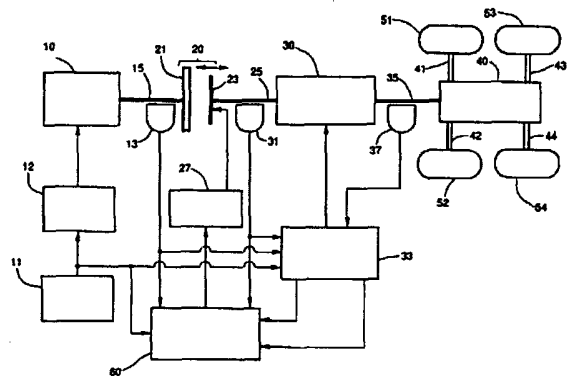
Čermák Karel JUDr. advokát, Národní 32, Praha 1,  
11000;

(54) Název vynálezu:

**Automatické ovládací zařízení třecí spojky**

(57) Anotace:

Automatické ovládací zařízení (60) třecí spojky (20) je určeno pro automobily a zmenšuje kmitání vyvolané záběrem třecí spojky (20). Ovládací zařízení (60) je připojeno k čidlu (13) frekvence otáčení motoru (10) a k čidlu (31) vstupní frekvence otáčení převodovky (30) a vytváří záběrový signál třecí spojky (20) ovládající ovladač (27) třecí spojky (20) pro její rozpojení nebo úplný záběr. Záběrový signál vyvolá alespoň částečný záběr třecí spojky (20) tak, že způsobí asymptotické přiblížení změřené vstupní frekvence otáčení převodovky (30) k referenční frekvenci otáčení při použití přibližného inverzního modelu vyvolaného kmitáním. V režimu startu, odpovídajícímu normálnímu startu vozidla, je referenční frekvenci otáčení změřená frekvence otáčení motoru (10). V režimu ploužení, odpovídajícímu plouživému pohybu vozidla, je referenční frekvenci otáčení referenční frekvence otáčení při ploužení, vyplývající z polohy plynového pedálu (11) a frekvence otáčení motoru (10). Podle polohy plynového pedálu (11) se zvolí jeden z obou režimů a ovládacím zařízením (60) se nastaví záběr třecí spojky (20), odpovídající zatížení vozidla.



CZ 287122 B6

## Automatické ovládací zařízení třecí spojky

### Oblast techniky

5

Vynález se týká automatického ovládacího zařízení třecí spojky, zejména ovládacího zařízení s uzavřenou zpětnou vazbou pro ovládání automatické spojky, pro snížení citlivosti na kmitání při startu a plouživém pohybu motorového vozidla.

10

### Dosavadní stav techniky

V posledních letech vzrůstá zájem o zvýšenou automatizaci ovládání hnacích částí motorových vozidel, zejména ovládání velkých nákladních automobilů. Použití automatických převodovek v osobních automobilech a lehkých nákladních automobilech je dobře známé. Typická automatická převodovka v těchto vozidlech využívá kapalinového měniče krouticího momentu a hydraulicky ovládaných ozubených převodů pro volbu konečného hnacího poměru mezi hřídelem motoru a hnanými koly. Volba převodu záleží na frekvenci otáčení motoru, rychlosti vozidla a podobně. Je dobře známé, že tyto automatické převodovky snižují účinnost přenosu výkonu z motoru na hnací hřídel, přičemž je značně zhoršena ekonomika spotřeby a výkonu ve srovnání se zručným ovládním manuálně ovládané převodovky. Tyto hydraulické automatické převodovky se příliš nerozšířily u velkých motorových nákladních automobilů vzhledem ke snížení účinnosti činnosti vozidla.

25

Jedním z důvodů snížení účinnosti při použití hydraulické automatické převodovky je ztráta vznikající v kapalinovém měniči krouticího momentu. Typický kapalinový měnič krouticího momentu vykazuje prokluz a následně ztrátu krouticího momentu a výkonu ve všech režimech. Je známé provádět blokové měniče krouticího momentu, které vytvářejí přímé spojení mezi vstupním hřídelem a výstupním hřídelem převodovky nad určitou frekvencí otáčení motoru. Touto technikou se dosahuje adekvátní účinnosti přenosu krouticího momentu při záběru, avšak tato technika nevykazuje žádné zvýšení účinnosti při nízkých frekvencích otáčení.

30

Bylo navrženo odstranit nevýhody hydraulického měniče krouticího momentu jeho nahrazením automaticky ovládanou třecí spojkou. Toto nahrazení však přináší další problém, který se neprojevil u hydraulických měničů krouticího momentu. Mechanické hnací části motorového vozidla mají většinou značnou torzní poddajnost v hnací lince mezi převodovkou a hnanými koly vozidla. Tato torzní poddajnost, neboli poddajnost v krutu, může existovat v hnacím hřídeli mezi převodovkou a diferenciálem nebo v polonápravě mezi diferenciálem a hnanými koly. Často se stává, že nezávislé návrhy podporují nebo vyžadují, aby tato hnací linka měla značnou torzní poddajnost. Existence značné torzní poddajnosti v hnací lince motorového vozidla způsobuje kmitání při záběru spojky. Takto způsobené kmitání mohou značně zvýšit přídavné opotřebení hnacích komponent a jiných částí vozidla. Navíc mohou tyto kmitání způsobit nežádoucí otřesy kabiny vozidla.

35

40

45

Vibrování hnacích částí, způsobené záběrem spojky je závislé ve velké míře na způsobu, ve kterém se vstupní frekvence otáčení převodovky, to jest frekvence otáčení spojky, blíží frekvenci otáčení motoru. Hladké sblížení těchto frekvencí otáčení, jako rozkladem exponenciální funkce, nezpůsobuje žádné přechodné zablokování spojky. Když se však uvedené frekvence otáčení sblíží náhle, potom se do hnací linky přenáší krouticí moment nárazově, což má za následek vznik kmitání hnací linky vozidla.

50

Mohlo by tedy být výhodné provádět automatické ovládání třecí spojky, které by snížilo citlivost na kmitání při záběru spojky. Problém provedení automatického ovládání spojek je u velkých nákladních automobilů značně větší. Přitom existuje velký rozsah variabilnosti mezi

jednotlivými nákladními automobily a v témže nákladním automobilu. Celková hmotnost zvláště velkých nákladních automobilů se může měnit až za rozsah 8 ku 1 z nezátíženého do plně zatíženého automobilu. Poddajnost hnací linky se může měnit až za rozsah asi 2 ku 1 u různých automobilů. Dále se může měnit charakteristika u jednotlivé spojky jako funkce stupně záběru spojky a u více spojek. Může být zejména výhodné vytvořit takový ovládací systém automatické spojky, který nevyžaduje většího nastavení pro každé motorové vozidlo nebo pro způsob práce motorového vozidla.

#### 10 Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky odstraňuje automatické ovládací zařízení třecí spojky, která má vstupní hřídel připojený k motoru a výstupní hřídel, a alespoň jedno hnané kolo, zatížené setrvačником, připojené k výstupnímu hřídeli třecí spojky, která má torzní poddajnost, projevující se kmitavou reakcí na vstup krouticího momentu, přičemž automatické ovládací zařízení obsahuje čidlo, připojené k motoru, pro vydávání signálu o frekvenci otáčení, odpovídající frekvenci otáčení motoru, čidlo, připojené k výstupnímu hřídeli třecí spojky, pro vydávání signálu odpovídajícího frekvenci otáčení výstupního hřídele třecí spojky, ovladač, připojený k třecí spojce, pro ovládání záběru třecí spojky z jejího rozpojeného stavu do jejího úplného záběru podle záběrového signálu, a ovládací jednotku třecí spojky, podle vynálezu, jehož podstatou je, že k čidlu pro vytváření signálu o referenční frekvenci otáčení je připojen generátor pro vytváření referenční frekvence otáčení a ovládací jednotka je připojena ke generátoru pro vytváření referenční frekvence otáčení, k čidlu vstupní frekvence otáčení převodovky a k ovladači a obsahuje algebraický sčítač, připojený ke generátoru pro vytváření referenční frekvence otáčení a k čidlu vstupní frekvence otáčení převodovky pro vytváření algebraického součtového signálu odpovídajícího rozdílu mezi signálem o referenční frekvenci otáčení a signálem o vstupní frekvenci otáčení převodovky, a kompenzátor, připojený k algebraickému sčítači, pro vytváření záběrového signálu třecí spojky z algebraického součtového signálu pro přivádění do ovladače pro záběr třecí spojky způsobem způsobujícím asymptotické přiblížení signálu o vstupní frekvenci otáčení převodovky k signálu o referenční frekvenci otáčení.

Automatické ovládací zařízení třecí spojky je s výhodou použito s ovladačem řazení převodovky. Toto ovládací zařízení automatické spojky provádí hladký záběr spojky při startu vozidla po následujících zařazení rychlostí a při plouživém pohybu pro minimalizování citlivosti na kmitání při záběru spojky. Toto ovládací zařízení automatické spojky se používá s výhodou u velkých nákladních automobilů.

Automatické ovládací zařízení třecí spojky přijímá vstupní signály z čidla frekvence otáčení motoru a z čidla vstupní frekvence otáčení převodovky. Čidlo vstupní frekvence otáčení převodovky snímá tuto frekvenci otáčení, která je výstupní frekvencí otáčení třecí spojky. Ovládací zařízení automatické spojky vydává signál, ovládající ovladač spojky mezi úplným rozpojením a úplným záběrem. Signál pro záběr spojky způsobí záběr třecí spojky způsobem představujícím asymptotické přiblížení vstupní frekvence otáčení převodovky k referenční frekvenci otáčení. Tím je minimalizována citlivost na vznik kmitání při přenosu krouticího momentu na setrvačně zatížené hnané kolo.

Podle výhodného provedení vynálezu pracuje ovládací zařízení třecí spojky ve dvou režimech. V režimu startu, který odpovídá normálnímu startu vozidla, způsobí signál pro záběr spojky asymptotické přiblížení vstupní frekvence otáčení frekvenci otáčení motoru. Stejný režim může být podle potřeby rovněž použit pro opětovný záběr spojky při řazení převodovky. Při plouživém režimu, odpovídajícím plouživému pohybu vozidla nízkou rychlostí, způsobí signál pro záběr spojky asymptotické přiblížení vstupní frekvence otáčení převodovky referenčnímu signálu ploužení. Tento referenční signál ploužení je vydáván podle velikosti škrcení škrticí klapky, to jest sešlápnutí plynového pedálu a frekvence otáčení motoru. Oba režimy se zvolí podle

nastavení plynového pedálu. Režim startu se zvolí pro otevření škrticí klapky větší než 25 % úplného škrčení, jinak se zvolí režim ploužení.

5 Činnost automatického ovládacího zařízení třecí spojky je s výhodou prováděna v nespojitých  
diferenčních rovnicích, vytvářených digitálním mikroovladačem. Tento mikroovladač  
představuje kompenzátor s přenosovou funkcí přibližně inverzní k přenosové funkci setrvačně  
zatíženého hnaného kola. Tato přenosová funkce kompenzátoru zahrnuje zužovací filtr,  
pokrývající oblast očekávaných kmitání hnací linky. Frekvenční rozsah tohoto zužovacího filtru  
10 musí být dostatečně široký, aby pokryl rozsah frekvencí, protože frekvence kmitání se může  
měnit podle změn zatížení vozidla a parametrů hnací linky.

Automatické ovládací zařízení třecí spojky má s výhodou uloženu řadu koeficientů pro nespojitě  
diferenční rovnice, odpovídající každému převodovému poměru převodovky. Ovládací zařízení  
spojky vyvolává řadu koeficientů, odpovídající zvolenému převodovému poměru. Tato vyvolaná  
15 řada koeficientů se použije pro jinak identické nespojitě diferenční rovnice pro ovládání spojky.

Generátor referenční frekvence otáčení je s výhodou připojen k čidlu frekvence otáčení motoru  
a vydává signál o referenční frekvenci otáčení úměrný signálu o frekvenci otáčení motoru.  
Automatické ovládací zařízení třecí spojky má s výhodou integrální funkci v kompenzátoru, pro  
20 zajištění plného záběru spojky v předem stanoveném časovém intervalu po počátečním  
částečném záběru, když je zvolen režim startu. Dlouhý časový rozdíl mezi referenčním signálem  
a vstupní frekvencí otáčení převodovky vytvoří zvyšující se signál, který eventuálně uvede  
spojku do úplného záběru.

25 Automatické ovládací zařízení třecí spojky může dále obsahovat derivační obvod, neboli  
derivátor, připojený k čidlu frekvence otáčení motoru. Diferenciální signál frekvence otáčení  
motoru, odpovídající rychlosti změny signálu frekvence otáčení motoru, se připočítá k signálu  
dodávanému do kompenzátoru. Tento diferenciální signál způsobí rychlé pokračování činnosti  
spojky, když se frekvence otáčení motoru zrychluje. Rychlé pokračování činnosti spojky za  
30 těchto podmínek zabrání jejímu proklouznutí. Integrační obvod připojený k derivačnímu obvodu  
udržuje potřebnou úroveň činnosti spojky pro potlačení frekvence otáčení motoru, když se  
frekvence otáčení motoru již nemá zvyšovat.

Podle dalšího výhodného provedení ovládací jednotka dále obsahuje dolnopropustný filtr  
35 umístěný mezi čidlem frekvence otáčení motoru a derivačním obvodem.

Ovládací jednotka dále s výhodou obsahuje integrační obvod, připojený k derivačnímu obvodu,  
pro vytváření integrálního signálu, odpovídajícího časovému integrálu diferenciálního signálu,  
přičemž algebraický sčítač je dále připojen k integračnímu obvodu pro vytváření algebraického  
40 součtového signálu, odpovídajícího součtu rozdílu mezi signálem o referenční frekvenci otáčení  
a signálem o vstupní frekvenci otáčení převodovky, diferenciálním signálem a integrálním  
signálem.

Automatické ovládací zařízení s výhodou obsahuje plynový pedál pro ovládání krouticího  
45 momentu vytvářeného zdrojem hnacího výkonu a čidlo polohy plynového pedálu, připojené  
k plynovému pedálu, pro vytváření signálu, udávajícího polohu plynového pedálu, přičemž  
generátor referenční frekvence otáčení je připojen k čidlu frekvence otáčení motoru a k čidlu  
polohy plynového pedálu pro vytváření signálu o referenční frekvenci otáčení, odpovídajícího  
signálu o frekvenci otáčení motoru a signálu o poloze plynového pedálu.

50 Automatické ovládací zařízení s výhodou obsahuje plynový pedál pro ovládání krouticího  
momentu vytvářeného motorem, a čidlo polohy plynového pedálu, připojené k plynovému  
pedálu, pro vytváření signálu, udávajícího polohu plynového pedálu, přičemž ovládací jednotka  
dále obsahuje generátor referenční frekvence otáčení, připojený k plynovému pedálu a obsahující

volič startu/ploužení připojený k čidlu polohy plynového pedálu pro volbu buď režimu startu, nebo režimu ploužení podle velikosti signálu o poloze plynového pedálu, generátor referenční frekvence otáčení při ploužení, připojený k čidlu frekvence otáčení motoru a čidlu polohy plynového pedálu pro vytváření signálu o referenční frekvenci otáčení při ploužení, 5 odpovídajícího signálu o frekvenci otáčení motoru a signálu o poloze plynového pedálu a přepínač režimu, připojený k čidlu frekvence otáčení motoru, k voliči startu/ploužení a k obvodu pro referenční frekvenci otáčení při ploužení, pro selektivní vytváření signálu o referenční frekvenci otáčení, odpovídajícího signálu o frekvenci otáčení motoru, jestliže je zvolen režim startu, a signálu o referenční frekvenci otáčení při ploužení, jestliže je zvolen režim 10 ploužení.

Převodovka má s výhodou vstupní hřídel připojený k výstupnímu hřídeli třetí spojky a tvoří selektivní převodový poměr k výstupnímu hřídeli, přičemž k převodovce je připojen ovladač jejích převodů pro ovládání převodu zvoleného převodovkou, kde ovládací jednotka obsahuje 15 paměť pro uložení řad koeficientů, přičemž jedna řada koeficientů vždy odpovídá zvolenému převodovému poměru převodovky.

#### Přehled obrázků na výkresech

20

Vynález bude dále blíže objasněn na příkladném provedení podle přiložených výkresů, na nichž

- obr. 1 znázorňuje schematicky hnací řadu vozidla, obsahující automatické ovládací zařízení 25 třetí spojky podle vynálezu,
- obr. 2 obvyklý vztah mezi záběrem spojky a krouticím momentem přenášeným spojkou,
- obr. 3 ideální reakci frekvence otáčení motoru a vstupní frekvence otáčení převodovky v čase 30 pro start motorového vozidla,
- obr. 4 ideální reakci frekvence otáčení motoru a vstupní frekvence otáčení převodovky při ploužení motorového vozidla a
- obr. 5 výhodné provedení automatického ovládacího zařízení automatické spojky podle 35 vynálezu.

#### Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 znázorňuje schematicky hnací řadu motorového vozidla, obsahující ovládací zařízení 40 automatické spojky podle vynálezu. Motorové vozidlo je opatřeno motorem 10, jako zdrojem hnacího výkonu. U velkých nákladních automobilů typu, pro který je řešení podle vynálezu nejlépe použitelné, může být tímto motorem 10 vznětový motor s vnitřním spalováním. Plynový pedál 11, který je obvykle ovládán nohou řidiče, ovládá činnost motoru 10 přes škrticí filtr 12. 45 Tento škrticí filtr 12 filtruje škrticí signál, dodávaný do motoru 10, takže dodává lineárně stoupající škrticí signál při přijímání zvýšení stupňovitěho škrcení plynovým pedálem 11. Motor 10 disponuje krouticím momentem na výstupním hřídeli 15. Čidlo 13 snímá frekvenci otáčení výstupního hřídele 15 motoru 10. Skutečné místo snímání frekvence otáčení čidlem 13 může být 50 na setrvačniku motoru 10. Čidlo 13 frekvence otáčení motoru 10 může být s výhodou provedeno jako ozubené kolečko, přičemž otáčení jeho zubů je snímáno magnetickým snímačem.

Třetí spojka 20 sestává z pevného kotouče 21 a pohyblivého kotouče 23, které mohou spolu zabírat úplně nebo částečně. Pevný kotouč 21 může být tvořen setrvačником motoru 10. Třetí spojka 20 provádí zapojení přenosu krouticího momentu z výstupního hřídele 15 motoru 10 na

vstupní hřídel 25 převodovky 30, v závislosti na stupni záběru pevného kotouče 21 s pohyblivým kotoučem 23. Na obr. 1 je znázorněn pouze jeden pár pevného a pohyblivého kotouče 21 a 23, avšak je zřejmé, že třecí spojka 20 může obsahovat několik párů kotoučů 21 a 23.

5 Typický průběh funkce závislosti krouticího momentu na poloze třecí spojky 20 je znázorněn na obr. 2. Křivka 80 závislosti krouticího momentu na záběru třecí spojky 20 má zpočátku nulovou hodnotu pro rozsah záběrů před bodem 81 dotyku. Krouticí moment, přenášený třecí spojkou 20, stoupá monotónně s jejím zvyšujícím se záběrem. V příkladu znázorněném na obr. 2 stoupá krouticí moment nejprve pozvolna a potom strměji, dokud není dosaženo maximálního  
10 krouticího momentu při úplném záběru třecí spojky 20 v bodě 82. U obvyklého provedení třecí spojky 20 by měl být maximální přenášený krouticí moment při plném záběru třecí spojky 20 asi 1,5krát větší než maximální krouticí moment motoru 10. To zajišťuje, že třecí spojka 20 může přenášet maximální krouticí moment vydávaný motorem 10 bez prokluzu.

15 Ovladač 27 třecí spojky 20 je připojen k pohyblivému kotouči 23 pro ovládání třecí spojky 20 z rozepnutého stavu přes částečný záběr až do úplného záběru. Ovladač 27 může být elektrickým, hydraulickým nebo pneumatickým ovladačem a může být ovládán polohově nebo tlakem. Ovladač 27 ovládá stupeň záběru třecí spojky 20 podle signálu pro záběr z ovládacího zařízení 60 třecí spojky 20.

20 Čidlo 31 snímá frekvenci otáčení výstupního hřídele 25 převodovky 30. Převodovka 30 dodává svému hnacímu hřídeli 35 volitelné hnací převodové poměry ovládaním ovladače 33 řazení. Hnací hřídel 35 je připojen k diferenciálu. Čidlo 37 snímá frekvenci otáčení výstupního, neboli hnacího hřídele 35 převodovky 30. Čidlo 31 pro snímání frekvence otáčení vstupního hřídele 25  
25 a čidlo 37 pro snímání frekvence otáčení hnacího hřídele 35 mají s výhodou stejnou konstrukci jako čidlo 13 pro snímání frekvence otáčení motoru 10. Podle výhodného provedení vynálezu, ve kterém je motorovým vozidlem velký nákladní automobil, pohání diferenciál 40 čtyři polonápravy 41 až 44, které jsou zase připojeny k příslušným kolům 51 až 54.

30 Ovladač 33 řazení přijímá vstupní signály od plynového pedálu 11, čidla 13 frekvence otáčení motoru 10, čidla 31 frekvence otáčení vstupního hřídele 25 a čidla 37 výstupní frekvence otáčení převodovky 30. Ovladač 33 řazení vydává signály pro volbu převodu pro ovládání převodovky 30 a signály pro zapnutí/vypnutí třecí spojky 20 do ovládacího zařízení 60 třecí spojky 20. Ovladač 33 řazení s výhodou mění konečný převodový poměr převodovky 30, odpovídající  
35 nastavení plynového pedálu 11, frekvenci otáčení motoru 10, vstupní frekvenci otáčení převodovky 30 a výstupní frekvenci otáčení převodovky 30. Ovladač 33 řazení vydává příslušné signály pro zapnutí a vypnutí do ovládacího zařízení 60 v závislosti na tom, jestli má třecí spojka 20 být zapnuta nebo vypnuta. Ovladač 33 řazení převodovky 30 přenáší do ovládacího zařízení 60 signál o převodu. Tento signál o převodu umožňuje vyvolat řadu koeficientů, odpovídajících  
40 zvolenému převodu. Je nutno uvést, že ovladač 33 řazení tvoří součást vynálezu, a nebude proto dále popisován.

Ovládací zařízení 60 vydává záběrový signál do ovladače 27 třecí spojky 20 pro ovládání polohy pohyblivého kotouče 23. Tím se ovládá velikost krouticího momentu, přenášeného třecí spojkou  
45 20, podle křivky 80 závislosti krouticího momentu na poloze třecí spojky 20 na obr. 2. Ovládací zařízení 60 pracuje při ovládání ovladače 33 řazení převodovky 30. Ovládací zařízení 60 ovládá pohyb pohyblivý se desky 23 z rozpojení do alespoň částečného záběru nebo úplného záběru při přijímání záběrového signálu z ovladače 33 řazení. Ve výhodném provedení je vidět, že záběrový signál označuje požadovanou polohu třecí spojky 20. Ovladač 27 třecí spojky 20 s výhodou obsahuje regulační systém se zpětnou vazbou ovládající pohyblivou desku 23 do její požadované  
50 polohy. Je rovněž možné, aby záběrový signál představoval požadovaný přítlak třecí spojky 20, přičemž ovladač 27 by byl opatřen regulačním systémem se zpětnou vazbou pro ovládání tohoto požadovaného tlaku. Podle příslušného vozidla může ovladač 27 pracovat s rozpojeným

regulačním obvodem. Přesné detaily ovladače 27 třecí spojky 20 nejsou pro vynález rozhodující a nebudou dále rozebírány.

5 Ovládací zařízení 60 třecí spojky 20 s výhodou vydává svým rozpojeným regulačním obvodem předem stanovený signál pro lineární rozpojení třecí spojky 20, když přijme signál pro rozpojení z ovladače 33 řazení převodovky 30. Pro toto předem stanovené rozpojení třecí spojky 20 se neočekává vznik žádných nepříznivých kmitání.

10 Obr. 3 a 4 znázorňují dva případy startu vozidla z úplného klidu. Obr. 3 a 4 znázorňují průběh frekvence otáčení motoru 10 a vstupní frekvence otáčení převodovky 30 při ideálním záběru třecí spojky 20. Obr. 3 znázorňuje start vozidla. Obr. 4 znázorňuje plouživý pohyb vozidla.

Obr. 3 znázorňuje start, to jest rozjetí vozidla z úplného klidu, které má jet přiměřenou rychlostí. Zpočátku je frekvence 90 otáčení motoru 10 na volnoběhu. Potom se frekvence 90 otáčení motoru 10 v určitém časovém úseku obr. 3 monotónně zvyšuje. Frekvence 90 otáčení motoru 10 se buď zvyšuje, nebo zůstává stejná. Ideální frekvence 90 otáčení motoru 10 se zvyšuje do té doby, dokud krouticí moment vydávaný motorem 10 neodpovídá krouticímu momentu potřebnému pro akceleraci vozidla. Při velkém zatížení může být tato frekvence otáčení motoru 10 ve středním rozmezí mezi volnoběhem a maximální frekvencí otáčení motoru 10. Tato konstantní frekvence 90 otáčení motoru 10 odpovídá krouticímu momentu motoru 10 potřebnému pro přizpůsobení krouticímu momentu třecí spojky 20 a krouticímu momentu hnací řady a provádí vyrovnání výstupního krouticího momentu motoru 10 a zátěžného krouticího momentu vozidla. Tato úroveň krouticího momentu je ideálním krouticím momentem třecí spojky 20, protože vyšší krouticí moment třecí spojky 20 by mohl zabrzdit motor 10 a nižší krouticí moment by umožnil příliš velké zvýšení frekvence otáčení motoru 10. Potom se vozidlo rozjede na rychlost, při níž je třecí spojka 20 plně v záběru. Rovnováha mezi krouticím momentem motoru 10 a zátěžným krouticím momentem je potom pod kontrolou řidiče, ovládajícího plynový pedál 11, a ovládací zařízení 60 bude pokračovat ve vydávání povelů pro plný záběr třecí spojky 20.

30 Když je vozidlo v klidu a třecí spojka 20 je zcela rozpojená, je vstupní frekvence 100 otáčení převodovky 30 zpočátku nulová. Jedná se o případ startu vozidla. Jak bude však vysvětleno dále, stejnou techniku je možno použít pro hladký záběr třecí spojky 20 při řazení během pohybu vozidla. Vstupní frekvence 100 otáčení převodovky 30 může mít zpočátku hodnotu odpovídající rychlosti vozidla. Při částečném záběru třecí spojky 20 se vstupní frekvence 100 otáčení převodovky 30 zvyšuje a asymptoticky se blíží frekvenci 90 otáčení motoru 10. V okamžiku 101 je vstupní frekvence 100 otáčení převodovky 30 dostatečně blízko k frekvenci 90 otáčení motoru 10 pro dosažení úplného záběru třecí spojky 20, aniž by došlo k působení na torzní poddajnost hnací linky vozidla. V tomto okamžiku 101 je třecí spojka 20 v úplném záběru. Potom vstupní frekvence 100 otáčení převodovky 30 sleduje frekvenci 90 otáčení motoru 10 do té doby, dokud se třecí spojka 20 nerozpojí, když je ovladačem 33 zvolen další vyšší konečný převodový poměr převodovky 30. Systém s výhodou funguje i pro ten případ, ve kterém není vozidlo v úplném klidu a počáteční vstupní frekvence 100 otáčení převodovky 30 není nulová.

45 Obr. 4 znázorňuje průběh frekvence 95 otáčení motoru 10 a vstupní frekvence 105 otáčení převodovky 30 pro případ plouživého pohybu. Při plouživém režimu musí třecí spojka 20 úmyslně prokluzovat, aby se přizpůsobil krouticí moment motoru 10 při frekvenci 95 otáčení motoru 10 nad volnoběhem požadovanému krouticímu momentu. Obr. 4 znázorňuje frekvenci 95 otáčení motoru 10 stoupající z volnoběhu na konstantní hodnotu. Podobným způsobem stoupá z nuly na předem stanovenou úroveň i vstupní frekvence 105 otáčení převodovky 30. Tato předem stanovená úroveň je v tomto příkladu menší než frekvence otáčení motoru 10 při volnoběhu. Plouživý režim je zapotřebí tehdy, když požadovaná rychlost vozidla vyžaduje, aby vstupní frekvence 105 otáčení převodovky 30 byla pro nejnižší převodový poměr menší než volnoběh. Plouživý režim je zapotřebí rovněž tehdy, když pro požadovanou rychlost vozidla má

být vstupní frekvence 105 otáčení převodovky 30 nad volnoběhem a motor 10 při frekvenci 95 otáčení nemůže vydávat požadovaný krouticí moment. Je nutno poznamenat, že za statických podmínek existuje rozdíl 107 mezi frekvencí 95 otáčení motoru 10 a vstupní frekvencí 105 otáčení převodovky 30. Tento rozdíl 107 představuje frekvenci otáčení prokluzu, potřebného pro pohyb vozidla v plouživém režimu.

Obr. 5 znázorňuje schematicky ovládací funkci ovládacího zařízení 60 třecí spojky 20. Jak je rovněž znázorněno na obr. 1, přijímá ovládací zařízení 60 signál z ovládacího pedálu 11, signál z čidla 13 frekvence otáčení motoru 10 a signál z čidla 31 vstupní frekvence otáčení převodovky 30. Ovládací zařízení 60, znázorněné na obr. 5, vydává záběrový signál pro třecí spojku 20, který se přivádí do ovladače 27, ovládajícího činnost třecí spojky 20. Ačkoliv to na obr. 5 znázorněno není, určuje stupeň ovládaní třecí spojky 20, spolu s polohou plynového pedálu 11, frekvenci otáčení motoru 10 a parametry vozidla vstupní frekvenci převodovky 30, která je snímána čidlem 31 a přiváděna do ovládacího zařízení 60 třecí spojky 20. Ovládací systém, který je schematicky znázorněn na obr. 5, je systémem se zpětnou vazbou.

Ovládací systém, znázorněný na obr. 5, je zapotřebí pouze pro polohy třecí spojky 20 mezi bodem 81 dotyku a jejím úplným záběrem. Záběr třecí spojky 20 menší než záběr odpovídající bodu 81 dotyku neposkytuje možnost přenášení krouticího momentu, protože třecí spojka 20 je zcela rozpojena. Ovládací zařízení 60 s výhodou obsahuje určitý druh snímání polohy třecí spojky 20, odpovídající bodu 81 dotyku. Způsoby tohoto zjišťování jsou známé. Jako příklad se uvádí, že poloha třecí spojky 20 v bodě 81 dotyku může být určena uvedením převodovky 30 do neutrální polohy a postupným pohybem třecí spojky 20 do záběru, dokud čidlo 31 nezjistí určitou vstupní frekvenci otáčení převodovky 30. Když ovládací zařízení 60 obdrží z ovladače 33 řazení převodovky 30 signál o záběru, s výhodou rychle vysune třecí spojku 20 do bodu odpovídajícímu bodu 81 dotyku. Tím se nastaví v bodě 81 dotyku nulová hodnota ovládaní záběru třecí spojky 20. Záběr třecí spojky 20 je potom ovládán ovládací funkcí, znázorněnou na obr. 5.

Ovládací zařízení 60 třecí spojky 20 je s výhodou vytvořeno jako mikrořadič. Vstupní signály odpovídající frekvenci otáčení motoru 10, vstupní frekvenci otáčení převodovky 30 a nastavení plynového pedálu 11 musí být v digitální formě. Tyto vstupní signály se s výhodou samplují, neboli vzorkují, při rychlosti odpovídající rychlosti činnosti mikrořadiče, a která je dosti rychlá pro provádění požadovaného ovládaní. Jak již bylo uvedeno, frekvence otáčení motoru, vstupní frekvence otáčení převodovky a výstupní frekvence otáčení převodovky jsou zjišťovány s výhodou pomocí ozubených koleček, přičemž otáčení jejich zubů je snímáno magnetickými snímači. Řada impulzů, snímaných magnetickými snímači, se počítá během předem stanovených intervalů. Příslušná množství jsou přímo úměrná změřené frekvenci otáčení. Pro náležité ovládaní musí být znaménko signálu o vstupní frekvenci otáčení převodovky 30 minusové, jestliže se vozidlo pohybuje dozadu. Je zapotřebí nějaký způsob zjišťování směru otáčení vstupního hřídele 25. Snímání směru otáčení se provádí jakýmkoliv běžným známým způsobem a nebude dále popisováno.

Nastavení plynového pedálu 11 se s výhodou zjišťuje analogovým snímačem, jako je potenciometr. Tento analogový signál o stavu plynového pedálu 11 se digitalizuje v analogově digitálním převodníku pro použití v mikrořadiči. Mikrořadič provádí činnost znázorněnou na obr. 5 pomocí nespojitých diferencních rovnic, jak je běžně známo. Ovládací činnost, znázorněná na obr. 5, by proto měla být uvažována jako zjišťování jak programovat mikrořadič podle vynálezu, spíše než diskretní hardware. Pro stejný mikrořadič, jestliže má dostatečnou kapacitu a je správně programován, připadá v úvahu, aby působil jednak jako ovládací zařízení 60 třecí spojky 20 a jednak jako ovladač 33 řazení převodovky 30. Pro tento účel je dostatečným mikrořadičem mikrořadič Intel 80C2196, který má dostatečnou výpočetní kapacitu.

Signál o nastavení plynového pedálu 11 je přiváděn do voliče 61 startu/ploužení a do referenčního zařízení 62 frekvence otáčení při ploužení. Volič 61 startu/ploužení stanoví ze signálu o nastavení plynového pedálu 11 zda se má pracovat v režimu startu nebo režimu ploužení. Podle výhodného provedení vynálezu zvolí volič 61 startu/ploužení režim startu tehdy, jestliže signál o nastavení plynového pedálu 11 udává, že toto nastavení je větší než 25 % úplného sešlápnutí plynového pedálu 11. V jiných případech zvolí volič 61 startu/ploužení režim ploužení.

Referenční zařízení 62 frekvence otáčení při ploužení přijme signál o nastavení plynového pedálu 11 a signál o frekvenci otáčení motoru 10 a vydá signál o referenční frekvenci otáčení při ploužení. Tento signál o referenční frekvenci otáčení při ploužení se stanoví následovně:

$$R_{\text{crp}} = E_{\text{sp}} \frac{T}{T_{\text{ref}}} \quad (1)$$

kde:  $R_{\text{crp}}$  je signál o referenční frekvenci otáčení při ploužení.  $E_{\text{sp}}$  je změřená frekvence otáčení motoru 10  $T$  je signál o nastavení plynového pedálu 11,  $T_{\text{ref}}$  je konstantní referenční hodnota rovnající se signálu o nastavení 25 % z úplného sešlápnutí plynového pedálu 11. Signál  $R_{\text{crp}}$  o referenční frekvenci otáčení při ploužení je součin signálu o frekvenci otáčení motoru 10 a poměru skutečného nastavení ku nastavení 25 % z úplného sešlápnutí plynového pedálu 11. Pro nastavení plynového pedálu 11 nad uvedenou hodnotu 25 % není zapotřebí žádného signálu o referenční frekvenci otáčení při ploužení, protože v tomto případě se spíše než režim ploužení použije režim startu. Je nutno uvést, že signál o referenční frekvenci otáčení při ploužení provádí signál o referenční frekvenci otáčení jako plynulý i tehdy, když se provádí přepnutí mezi režimem startu a režimem ploužení. Tímto způsobem, jestliže změny v nastavení způsobí přepnutí na jiný režim, nevznikne žádná nestabilita.

Přepínač 63 volby režimu určuje režim operace ovládacího zařízení 60 třetí spojky 20. Přepínač 63 volby režimu přijímá stanovení volby režimu, provedené voličem 61 startu/ploužení. Přepínač 63 volby režimu zvolí buď signál o frekvenci otáčení motoru 10, nebo signál o referenční frekvenci otáčení při ploužení v závislosti na režimu, určeném voličem 61 startu/ploužení. V případě, že je zvolen režim startu, zvolí přepínač 63 volby režimu pro ovládání frekvenci otáčení motoru 10. Tímto způsobem je záběr třetí spojky 20 ovládán v režimu startu, takže vstupní frekvence otáčení převodovky 30 se přizpůsobí frekvenci otáčení motoru 10. V případě, že je zvolen režim ploužení, zvolí přepínač 63 volby režimu pro ovládání signál o referenční frekvenci otáčení při ploužení. V režimu ploužení je záběr třetí spojky 20 ovládán pro přizpůsobení vstupní frekvence otáčení převodovky 30 signálu o referenční frekvenci otáčení při ploužení.

Algebraický sčítač 64 dodává vstupní signál do kompenzátoru 65. Tento vstupní signál je rozdílem mezi signálem o referenční frekvenci otáčení při ploužení, zvoleném voličem 61 startu/ploužení, a signálem o vstupní frekvenci otáčení převodovky 30 z čidla 31, s přidáním jiných veličin, které budou popsány dále. Kompenzátor 65 má přenosovou funkci, která je přibližně inverzním modelem reakce torzní kmitání hnací linky vozidla na vstupní krouticí moment.

Přenosová funkce kompenzátoru 65 je zvolena pro ovládání záběru třetí spojky 20 ovladačem 27 pro tlumení kmitání hnací linky. U typického těžkého nákladního automobilu, u něhož je řešení vynálezu použito, způsobuje torzní poddajnost hnací linky to, že přenosová funkce hnací linky má pár lehce tlumených pólů, které se mohou měnit od 2 do 5 Hz. Přesná hodnota záleží na parametrech vozidla. Přenosová funkce kompenzátoru 65 provádí zužovací filtr v oblasti těchto pólů. Frekvenční pásmo zúžení je dostatečně široké pro pokrytí rozsahu očekávaných frekvenčních reakcí vozidla. Tento zužovací filtr má s výhodou dvě komplexní nuly, jejichž frekvence leží ve frekvenčním rozsahu očekávaných pólů přenosové funkce vozidla. Celková

reakce systému se zpětnou vazbou je tím velmi utlumena vlastními hodnotami, takže systém má velmi malé kmitání.

Kompenzátor 65 má rovněž integrální funkci. Tuto integrální funkci s výhodou tvoří pár nulových pólů blízko nuly. Tento typ přenosové funkce je znám jako kompenzace zpoždění. Provedení této integrální funkce v kompenzátoru 65 slouží k zablokování třecí spojky 20 při práci v režimu startu. Rychlost integrace kompenzátoru 65 je možno nastavit odpovídajícími integračními koeficienty. Existence jakéhokoli časově delšího rozdílu mezi signálem o referenční frekvenci otáčení, zvoleným přepínačem 63 volby režimu a vstupní frekvenci otáčení převodovky 30 způsobí to, že integrální funkce kompenzátoru 65 vytvoří zvyšující signál. Jakýkoli zvyšující signál slouží k vyslání záběrového signálu třecí spojky 20 pro její úplný záběr. Tím je zajištěno, že při režimu startu v okamžiku 101 v předem stanovené maximální době po startu vozidla je třecí spojka v úplném záběru. Při režimu ploužení tato integrální funkce kompenzátoru 65 zajišťuje to, že se již neobjeví žádná dlouhodobá chyba mezi signálem o referenční frekvenci otáčení při ploužení a vstupní frekvenci otáčení převodovky 30.

Přenosová funkce kompenzátoru 65 má s výhodou následující tvar:

$$C(s) = k \frac{(s + a)(s^2 + bs + c^2)}{s(s + d)(s + e)} \quad (2)$$

kde: k je konstanta zisku kompenzátoru, a, b, c, d, e jsou konstanty.

Výraz

$$\frac{(s + a)}{s}$$

provádí zpozd'ovací funkci. Konstanta a je kladná a blízká nule.

Výraz

$$\frac{(s^2 + bs + c^2)}{(s + d)(s + e)}$$

provádí zužovací filtr. Kořeny vztahu  $(s^2 + bs + c^2)$  tvoří komplexní nuly požadovaného zužovacího filtru. Konstanty d, e jsou kladnými čísly, která jsou dostatečně velká, aby nedocházelo k jejich interferenci se stabilitou zpětné vazby. Rovnice (2) je ve tvaru plynulé časové přenosové funkce. Podle výhodného provedení přeměny mikrořadič funkci kompenzátoru 65 na nespojitě diferencní rovnice. Odborníkovi je zřejmé, jak se převádí tato plynulá časová přenosová funkce na příslušné nespojitě diferencní rovnice.

Signál pro dopředný posuv je dodán v záběrovém signálu pro třecí spojku 20 diferencniálním signálem o frekvenci otáčení motoru 20. Signál o frekvenci otáčení motoru 10 je vhodně filtrován dolnopropustným filtrem 66 pro snížení šumu diferencniálního signálu. Derivační obvod 67 vytváří diferencniální signál úměrný rychlosti změny frekvence otáčení motoru 10. Tento diferencniální signál a jeho integrál vytvořený integračním obvodem 68 jsou dodávány do algebraického sčítače 64. Algebraický sčítač 64 sčítá diferencniální signál frekvence otáčení motoru 10 z derivačního obvodu 67 a integrální signál z integrátoru 68 s ostatními dříve popsány signály pro vytvoření vstupního signálu do kompenzátoru 65.

Signál pro dopředný posuv umožňuje lepší reakci ovládacího zařízení 60 třecí spojky 20, když frekvence otáčení motoru 10 akceleruje. Při akceleraci frekvence otáčení motoru 10 způsobí signál pro dopředný posuv rychlý záběr spojky 20, úměrný rychlosti akcelerace motoru 20.

5 Frekvence otáčení motoru 20 se může rychle zvýšit při úplném sešlápnutí plynového pedálu 11 před tím, než se vytvoří krouticí moment hnací linky. Je to proto, že rychlost reakce ovládacího zařízení 60 bez reakce pro dopředný posuv je malá ve srovnání se špičkou frekvence otáčení motoru 10 při reakci. S reakcí pro dopředný posuv je rychlá akcelerace motoru 10 mnohem  
 10 rychlejší než jiný záběr třecí spojky. Přídavný záběr třecí spojky 20 má tendenci zpomalovat zvyšování frekvence otáčení motoru potřebným přídavným krouticím momentem z motoru 10. Když frekvence otáčení motoru 10 dosáhne konstantní hodnoty, klesne rozdílová doba na nulu a integrátor 68 udržuje záběr třecí spojky 20 potřebný pro zpomalení frekvence otáčení. Jiné části kontrolní funkce potom slouží pro provádění asymptotického přibližování vstupní frekvence otáčení převodovky 30 k referenční frekvenci otáčení.

15 Jak již bylo uvedeno, jsou elementy z obr. 5 s výhodou realizovány nespojitými diferenčními rovnicemi v mikrořadiči. Řešení podle vynálezu může být s výhodou použito pro opětovný záběr třecí spojky 20, následující za přeřazením převodovky 30. V tomto případě může být použit stejný způsob ovládní, jako je znázorněn na obr. 5, včetně nespojitých diferenčních rovnic kompenzátoru 65. Způsoby ovládní řazení převodovky 30 se mohou lišit od předchozího popisu volbou koeficientů v nespojitých diferenčních rovnicích, které má ovládací zařízení 60 třecí spojky 20. Koeficienty pro nespojitě diferenční rovnice pro každý zvolený převodový poměr jsou  
 20 uloženy v koeficientové paměti 69 v mikrořadiči, tvořícím ovládací zařízení 60. Z koeficientové paměti 69 je možno v závislosti na aktuálním převodovém poměru vyvolat potřebnou sadu těchto koeficientů. Tyto koeficienty se potom použijí v nespojitých diferenčních rovnicích, tvořících kompenzátor 65. V jiných ohledech bude řešení podle vynálezu pracovat stejným způsobem, jak bylo výše popsáno.

25 Výsledkem této konstrukce je ovládací zařízení třecí spojky 20, které minimalizuje kmitání hnací linky vozidla. Vysokofrekvenční komponenty ovládacího zařízení 60 ovládají třecí spojku 20 přes ovladač 27 pro tlumení kmitání v hnací lince vozidla. Integrovaná komponenta ovládacího zařízení 60 minimalizuje dlouhodobou chybu a zajišťuje úplný záběr třecí spojky 20 při činnosti v režimu startu.

30

## PATENTOVÉ NÁROKY

35

1. Automatické ovládací zařízení třecí spojky (20), která má vstupní hřídel připojený k motoru (10) a výstupní hřídel (25), a alespoň jedno hnané kolo (51), zatížené setrvačnickem, připojené k výstupnímu hřídeli (25) třecí spojky (20), která má torzní poddajnost, projevující se kmitavou  
 40 reakcí na vstup krouticího momentu, přičemž automatické ovládací zařízení obsahuje čidlo (13), připojené k motoru (10), pro vydávání signálu o frekvenci otáčení, odpovídající frekvenci otáčení motoru (10), čidlo (31), připojené k výstupnímu hřídeli (25) třecí spojky (20), pro vydávání signálu odpovídajícího frekvenci otáčení výstupního hřídele (25) třecí spojky (20), ovladač (27), připojený k třecí spojce (20), pro ovládní záběru třecí spojky (20) z jejího  
 45 rozpojeného stavu do jejího úplného záběru podle záběrového signálu, a ovládací jednotku třecí spojky (20), **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že k čidlu (13) pro vytváření signálu o referenční frekvenci otáčení je připojen generátor pro vytváření referenční frekvence otáčení a ovládací jednotka je připojena ke generátoru pro vytváření referenční frekvence otáčení, k čidlu (31) vstupní frekvence otáčení převodovky (30) a k ovladači (27) a obsahuje algebraický sčítač (64),  
 50 připojený ke generátoru pro vytváření referenční frekvence otáčení a k čidlu (31) vstupní frekvence otáčení převodovky (30) pro vytváření algebraického součtového signálu odpovídajícího rozdílu mezi signálem o referenční frekvenci otáčení a signálem o vstupní frekvenci otáčení převodovky (30), a kompenzátor (65), připojený k algebraickému sčítači (64),

pro vytváření záběrového signálu třecí spojky (20) z algebraického součtového signálu pro přivádění do ovladače (27) pro záběr třecí spojky (20) způsobem způsobujícím asymptotické přiblížení signálu o vstupní frekvenci otáčení převodovky (30) k signálu o referenční frekvenci otáčení.

5

2. Automatické ovládací zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že kompenzátor (65) má zužovací filtr, který má frekvenční pásmo v rozsahu jmenovité frekvence kmitání jako reakce na vstupy krouticího momentu alespoň jednoho hnaného kola (51), zatíženého setrvačnickem.

10

3. Automatické ovládací zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že generátor referenční frekvence otáčení je připojen k čidlu (13) frekvence otáčení motoru (10), přičemž signál o referenční frekvenci otáčení vydávaný generátorem referenční frekvence otáčení je úměrný signálu o frekvenci otáčení motoru (10) a kompenzátor (65) má integrální funkci pro vytváření záběrového signálu pro úplný záběr třecí spojky (20) v předem stanoveném časovém intervalu po začátku částečného záběru.

15

4. Automatické ovládací zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že ovládací jednotka dále obsahuje derivační obvod (67) připojený k čidlu (13) frekvence otáčení motoru (10) pro vytváření diferenciálního signálu odpovídajícího rychlosti změny signálu o frekvenci otáčení motoru (10), přičemž algebraický sčítač (64) je dále připojen k derivačnímu obvodu (67) pro vytváření algebraického součtového signálu, odpovídajícího součtu rozdílů mezi signálem o referenční frekvenci otáčení a signálem o vstupní frekvenci otáčení převodovky (30) a diferenciálního signálu.

25

5. Automatické ovládací zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že ovládací jednotka dále obsahuje dolnoproustný filtr (66) umístěný mezi čidlem (13) frekvence otáčení motoru (10) a derivačním obvodem (67).

30

6. Automatické ovládací zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že ovládací jednotka dále obsahuje integrační obvod (68), připojený k derivačnímu obvodu (67), pro vytváření integrálního signálu, odpovídajícího časovému integrálu diferenciálního signálu, přičemž algebraický sčítač (64) je dále připojen k integračnímu obvodu (68) pro vytváření algebraického součtového signálu, odpovídajícího součtu rozdílů mezi signálem o referenční frekvenci otáčení a signálem o vstupní frekvenci otáčení převodovky (30), diferenciálním signálem a integrálním signálem.

35

7. Automatické ovládací zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje plynový pedál (11) pro ovládání krouticího momentu vytvářeného zdrojem (10) hnacího výkonu a čidlo polohy plynového pedálu (11), připojené k plynovému pedálu (11), pro vytváření signálu, udávajícího polohu plynového pedálu (11), přičemž generátor referenční frekvence otáčení je připojen k čidlu (13) frekvence otáčení motoru (10) a k čidlu polohy plynového pedálu (11) pro vytváření signálu o referenční frekvenci otáčení, odpovídajícího signálu o frekvenci otáčení motoru (10) a signálu o poloze plynového pedálu (11).

45

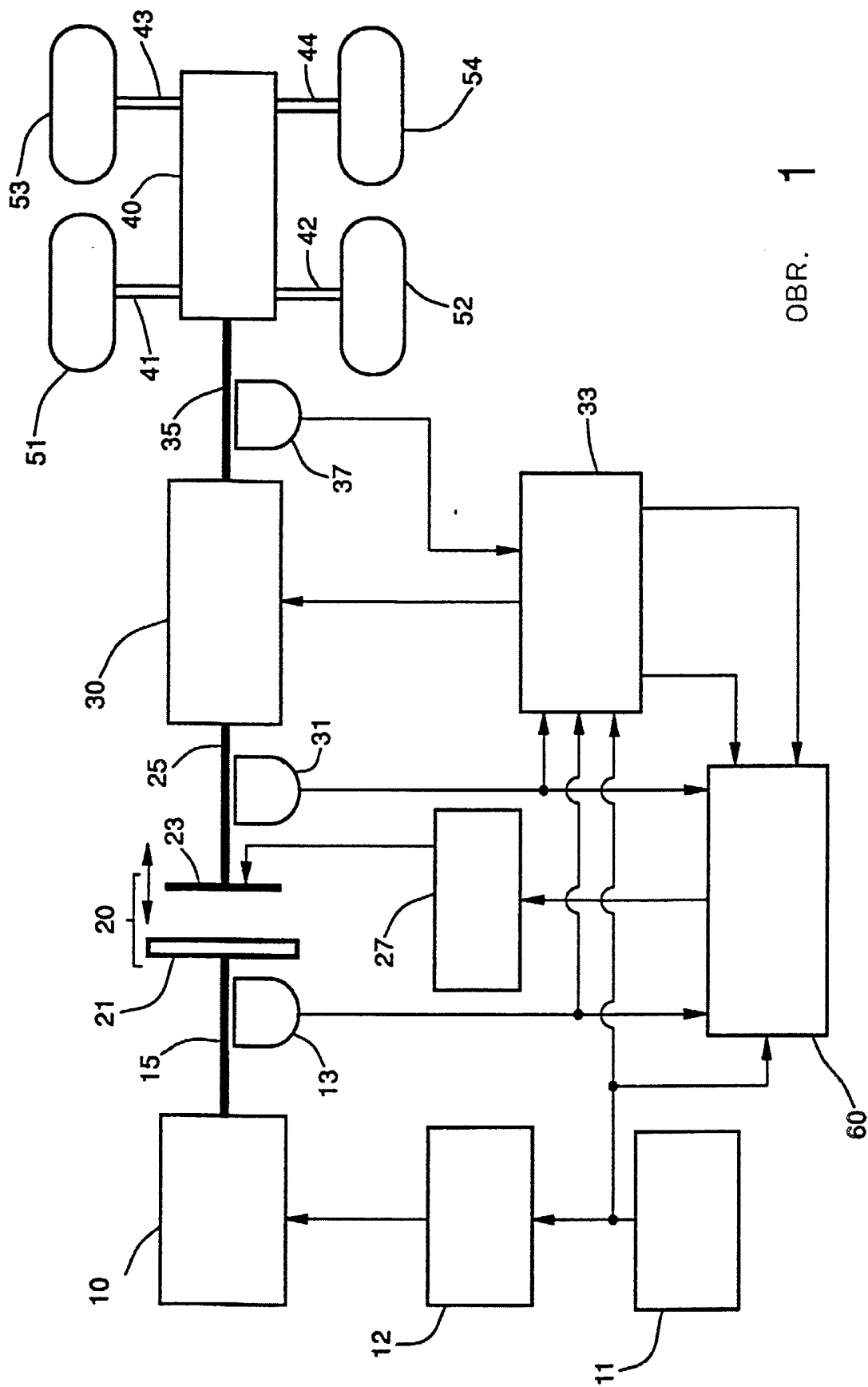
8. Automatické ovládací zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje plynový pedál (11) pro ovládání krouticího momentu vytvářeného motorem (10), a čidlo polohy plynového pedálu (11), připojené k plynovému pedálu (11), pro vytváření signálu, udávajícího polohu plynového pedálu (11), přičemž ovládací jednotka dále obsahuje generátor referenční frekvence otáčení, připojený k plynovému pedálu (11) a obsahující volič (61) startu/ploužení připojený k čidlu polohy plynového pedálu (11) pro volbu buď režimu startu, nebo režimu ploužení podle velikosti signálu o poloze plynového pedálu (11), generátor referenční frekvence otáčení při ploužení, připojený k čidlu (13) frekvence otáčení motoru (10) a čidlu polohy

50

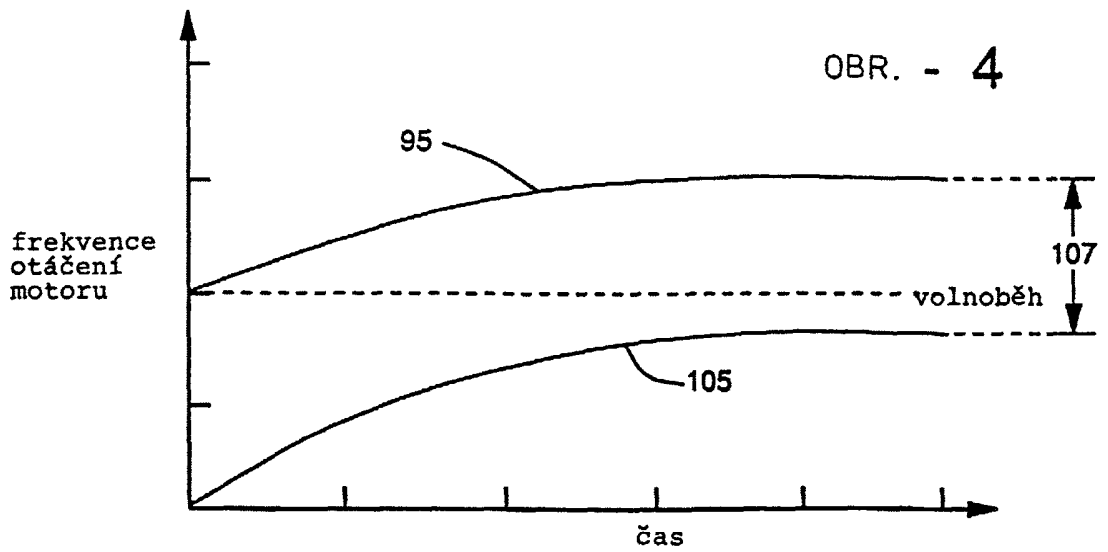
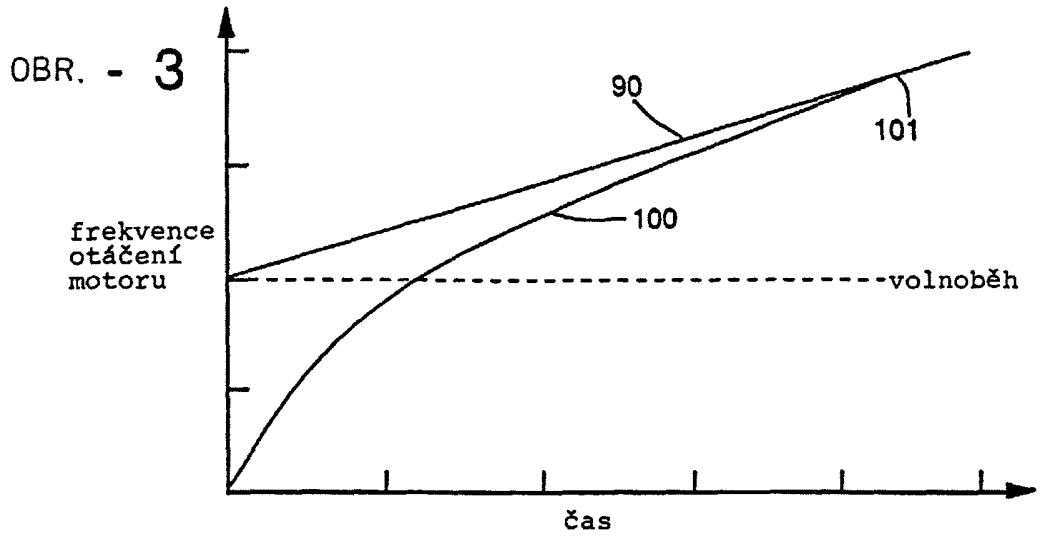
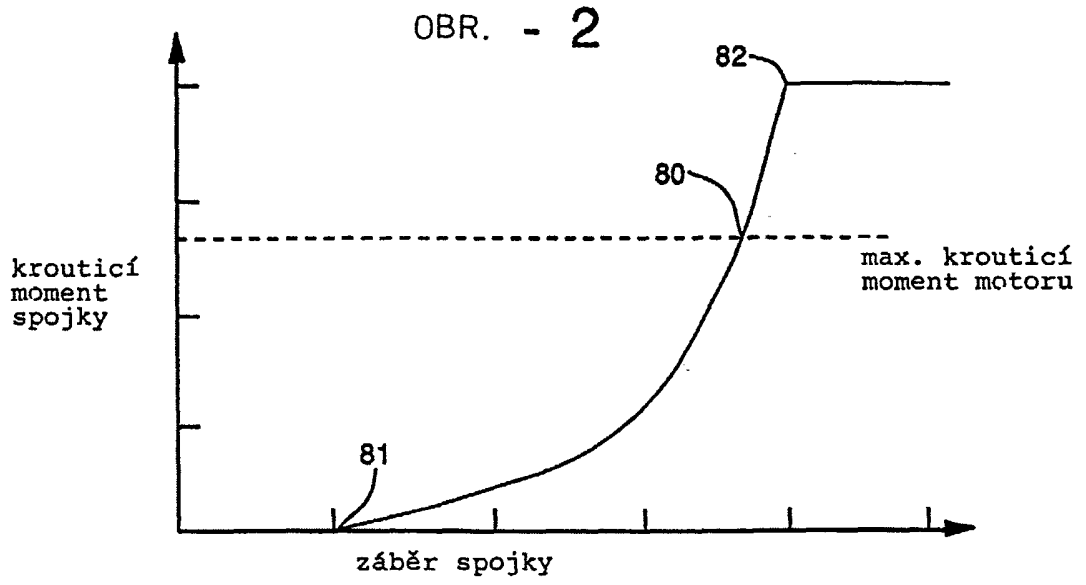
plynového pedálu (11) pro vytváření signálu o referenční frekvenci otáčení při ploužení, odpovídajícího signálu o frekvenci otáčení motoru (10) a signálu o poloze plynového pedálu (11) a přepínač (63) režimu, připojený k čidlu (13) frekvence otáčení motoru (10), k voliči (61) startu/ploužení a k obvodu pro referenční frekvenci otáčení při ploužení, pro volitelné vytváření  
5 signálu o referenční frekvenci otáčení, odpovídajícího signálu o frekvenci otáčení motoru (10), jestliže je zvolen režim startu, a signálu o referenční frekvenci otáčení při ploužení, jestliže je zvolen režim ploužení.

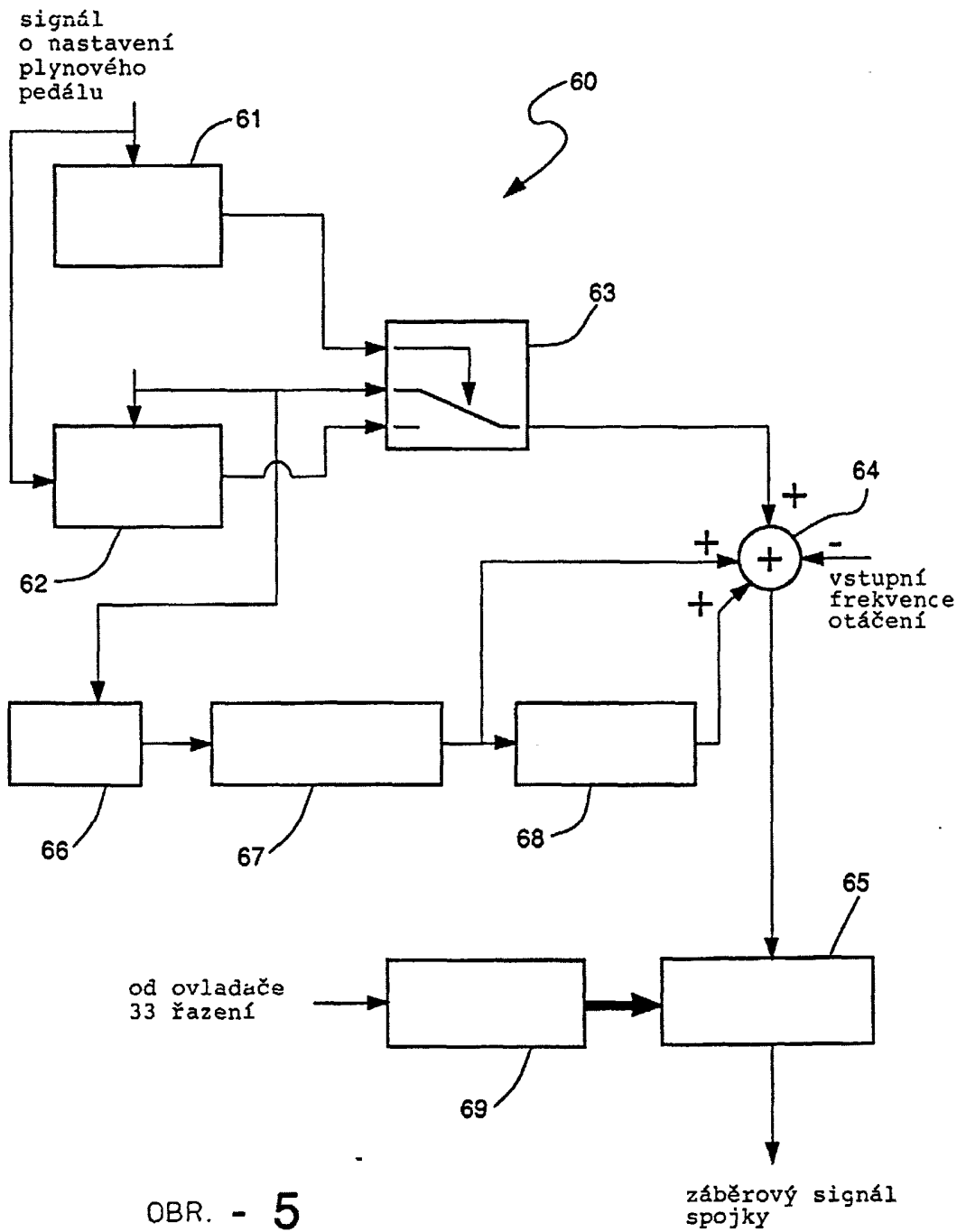
9. Automatické ovládací zařízení podle jednoho z nároků 1 až 8, **vyznačující se**  
10 **tím**, že převodovka (30) má vstupní hřídel připojený k výstupnímu hřídeli (25) třetí spojky (20) a tvoří volitelný převodový poměr k výstupnímu hřídeli, přičemž k převodovce (30) je připojen ovladač jejích převodů pro ovládání převodu zvoleného převodovkou, kde ovládací jednotka obsahuje paměť (69) pro uložení řad koeficientů, přičemž jedna řada koeficientů vždy  
15 odpovídá zvolenému převodovému poměru převodovky (30).

3 výkresy



OBR. 1





OBR. - 5

Konec dokumentu