

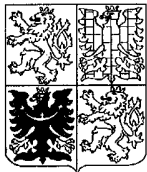
PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

1999 - 568

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **09.05.1998**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **20.06.1997**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1997/19726214**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **16.02.2000**
(Věstník č. 2/2000)

(86) PCT číslo: **PCT/DE98/01298**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO98/58814**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

B 60 K 41/02

F 16 D 48/08

(71) Přihlašovatel:

ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart, DE;

(72) Původce:

Löffler Jürgen, Stuttgart, DE;

Bolz Martin-Petr, Oberstenfeld, DE;

Hülser Holger, Stuttgart, DE;

(74) Zástupce:

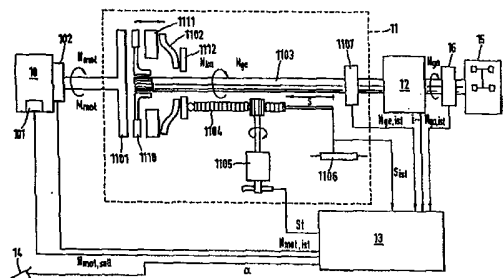
Hořejš Milan Dr. Ing., Národní 32, Praha 1,
110 00;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Systém společného ovládání servospojky,
uspořádané v hnacím řetězci vozidla, a motoru
vozidla**

(57) Anotace:

Společné ovládání servospojky /11/, uspořádané v hnacím řetězci vozidla, a motoru /10/ vozidla, uspořádaného v hnacím řetězci vozidla, se uskutečňuje plynovým pedálem /14/, jehož poloha / α / je zjišťována, přičemž poloha / α / plynového pedálu /14/ udává zrychlení a/nebo rychlost vozidla. Mimo rozjíždění se ovládání hnacího řetězce provádí v závislosti na poloze / α / plynového pedálu /14/ tak, že se ovládá výkon motoru /10/ nebo jeho kroutící moment.



System společného ovládání servospojky, uspořádané v hnacím řetězci vozidla, a motoru vozidla

Oblast techniky

Vynález se týká systému společného ovládání servospojky, uspořádané v hnacím řetězci vozidla, a motoru vozidla, uspořádaného v hnacím řetězci vozidla, plynovým pedálem, jehož poloha je zjišťována.

Dosavadní stav techniky

Automatické spojky, popřípadě servospojky, jsou známé například z publikace „Kraftfahrzeugtechnisches Taschenbuch, 21. vydání, 1991, str. 538-539“. Servospojky zajišťují ve spojení s elektronickými ovládacími přístroji buď automatické rozjíždění nebo, společně s řadicími ústrojími, ovládanými pomocnými zařízeními, tvoří plně automatickou převodovku. Ve vozidlech s takovým elektronickým ovládaním spojky musí být uložena, zejména pro rozjezd vozidla, zvláštní strategie pro její aktivaci.

Dále jsou, například z publikace „Kraftfahrzeugtechnisches Taschenbuch, 21. vydání, 1991, str. 467-468“, známé takzvané elektronické ovládací systémy výkonu motoru. Na rozdíl od doposud převážně používaných obvyklých přímých mechanických přestavení škrticí klapky prostřednictvím plynového pedálu ovládaného řidičem se u těchto systémů přestavuje klapka elektromotoricky prostřednictvím elektronického ovládacího přístroje. U těchto systémů stanoví řidič

vozidla prostřednictvím plynového pedálu v podstatě výkon motoru nebo krouticí moment motoru, popřípadě hnací výkon nebo hnací moment celého vozidla.

Úkolem vynálezu proto je navrhnout optimální ovládání vozidla v průběhu jeho rozjíždění.

Podstata vynálezu

Uvedený úkol splňuje systém společného ovládání servospojky, uspořádané v hnacím řetězci vozidla, a motoru vozidla, uspořádaného v hnacím řetězci vozidla, plynovým pedálem, jehož poloha je zjišťována, přičemž při existenci předem stanovitelného provozního stavu jsou servospojka a motor vozidla ovládány tak, že zjištěná poloha plynového pedálu udává zrychlení a/nebo rychlost vozidla.

Jak již bylo uvedeno, týká se vynález systému společného ovládání servospojky motoru vozidla. Jak servospojka, tak i motor vozidla jsou uspořádány v hnacím řetězci vozidla. Při existenci předem stanovitelného provozního stavu, zejména při nízkých rychlostech vozidla, jaké se vyskytují například při rozjíždění, jsou servospojka a motor vozidla ovládány tak, že poloha plynového pedálu udává zrychlení nebo rychlost vozidla.

Zatímco mimo rozjíždění pracuje ovládání hnacího řetězce, pokud se týká výkonu nebo krouticího momentu, v podstatě nezávisle na poloze plynového pedálu, musí pracovat podle vynálezu v průběhu rozjíždění plynový pedál jako pedál ovládající jak zrychlení, tak i rychlost. Interpretací požadavku řidiče je možno podle vynálezu volně používat všechny komponenty hnacího řetězce, zejména servospojku a motor vozidla, v rámci jejich možností. Strategie podle vynálezu

používá všechny komponenty koordinovaného ovládání hnacího řetězce pro rozjíždění, aby bylo dosaženo co největšího komfortu při rozjíždění. Ovládání motoru vozidla a spojky je podle vynálezu koordinováno tak, že se dosáhne zrychlení, popřípadě rychlosti, vozidla podle požadavku řidiče.

Interpretací plynového pedálu při rozjíždění jako pedálu ovládajícího zrychlení, popřípadě rychlost, se zajistí to, že chování vozidla je při rozjíždění pro všechny možné situace zatížení (například při jízdě do kopce, při jízdě s kopce, při jízdě s přívěsem) stejné.

V hnacím řetězci vozidla je všeobecně uspořádána převodovka s měnitelným převodovým poměrem. Podle výhodného provedení vynálezu se existence předem stanovitelného provozního stavu rozpozná tehdy, když je předem nastaven zejména krátký, popřípadě nízký, převodový poměr. Přitom je výhodné, když je každá jízda vozidla na první převodový stupeň definována jako rozjížděcí situace, z čehož se podle vynálezu interpretuje poloha plynového pedálu jako požadavek na zrychlení, popřípadě rychlost.

Další výhodné provedení vynálezu využívá poněkud jiné definice rozjíždění, přičemž takové rozjíždění je definováno tak, že rychlost vozidla nedosáhne předem stanovené prahové hodnoty a servospojka je rozpojena nebo alespoň ne úplně sepnuta, tedy částečně rozpojena. Situace rozjíždění nastane tedy tehdy, když se vozidlo pohybuje velmi malou rychlostí (například krokem) a spojka je rozpojena, popřípadě ne zcela sepnuta. Situaci rozjíždění je možno opustit tehdy, když dojde k přeřazení převodovky.

Jak již bylo uvedeno, provádí se ovládání hnacího řetězce v oblasti vyšších rychlostí vozidla, tedy mimo rozjíždění, tak že zjištěná

poloha plynového pedálu udává hnací moment, popřípadě hnací výkon, motoru vozidla nebo celého vozidla. Dojde-li k opuštění rozjížděcího režimu podle vynálezu současně s přeřazením převodového poměru převodovky, zabrání se vzniku potenciálního škubnutí v hnacím řetězci vozidla při změně interpretace funkce plynového pedálu (změna z funkce pedálu pro ovládání rychlosti, popřípadě zrychlení, na funkci pedálu pro ovládání momentu, popřípadě výkonu). Dojde-li tedy z tohoto stavu ke zrychlení vozidla, interpretuje se poloha plynového pedálu až do prvního přeřazení převodovky jako údaj pro rychlost, popřípadě zrychlení. Tímto způsobem se eventuálně vzniklé škubnutí při změně interpretace funkce plynového pedálu shoduje se škubnutím v průběhu přeřazení převodovky, kterému nelze všeobecně nijak zabránit. Při zpětném přeřazení z druhého na první převodový stupeň, protože vozidlo jede například příliš pomalu nebo proto, že řidič silným ovládním plynového pedálu způsobí toto zpětné přeřazení nebo proto, že řidič manuálním ovládním zvolí první převodový stupeň, slouží plynový pedál dále jako pedál pro ovládání krouťacího momentu. Tímto způsobem se provede zpětné přeřazení z druhého na první převodový stupeň zcela analogicky s jiným zpětným přeřazením a nevyžaduje tedy žádné zvláštní opatření. Teprve tehdy, když se vozidlo (téměř) úplně zastaví a spojka je již, alespoň částečně, rozpojena, nastává opět situace rozjíždění a prostřednictvím plynového pedálu se opět ovládá rychlost, popřípadě zrychlení. Tak i při obnoveném vzniku situace rozjíždění nedochází podle posledně uvedené varianty vynálezu k žádnému momentovému skoku.

Podle další varianty vynálezu jsou servospojka a motor vozidla ovládány tak, že se dosáhne vzrůstající rychlosti, zejména s malými změnami zrychlení. To znamená, že v oblasti rozjíždění se dosáhne monotónně se zvyšující rychlosti pouze s malými změnami zrychlení.

Zvlášť výhodné je, když v průběhu situace rozjíždění dojde k rozlišení mezi stavem, v němž prokluzuje spojka, přechodovým stavem, v němž se spojka spíná, a konečným stavem, v němž je spojka zcela sepnuta. K tomu je možno provádět ovládání servospojky a motoru vozidla, a to zejména v závislosti na veličině představující prokluz spojky. Jako taková veličina může být buď přímo vypočítán prokluz spojky nebo je možno zjistit rozdíl mezi vstupní frekvencí otáčení spojky (frekvencí otáčení motoru) a výstupní frekvencí otáčení spojky (frekvencí otáčení převodovky).

Při existenci většího prokluzu spojky je motor vozidla ovládán tak, že se nastaví frekvence otáčení motoru vozidla závislá na poloze plynového pedálu. Ovládání spojky se potom provádí tak, že se nastaví rychlost vozidla a/nebo zrychlení vozidla závislé na poloze plynového pedálu.

Při existenci menšího prokluzu spojky se spojka úplně sepne, přičemž motor vozidla je krátce před úplným sepnutím spojky ovládán tak, že nastavená frekvence otáčení motoru vozidla se zvýší. Takové mírné zvýšení frekvence otáčení motoru krátce před přechodem spojky do adhezního tření, neboli tření za klidu, slouží k tomu, aby nedocházelo ke vzniku žádných podnětů pro kmitání hnacího řetězce.

Po úplném sepnutí spojky je motor vozidla ovládán tak, že se nastaví rychlost vozidla a/nebo zrychlení vozidla závislé na poloze plynového pedálu. Toto se děje tak dlouho, dokud nedojde k opuštění strategie rozjíždění - jak již bylo výše popsáno.

Podle vynálezu tedy v průběhu rozjíždění dochází k co nejvíce konstantnímu zrychlení, a to jak při prokluzující, tak i při sepnuté spojce. Přechod mezi těmito oběma stavy je proto relativně nekritický

a nezpůsobí žádné silné změny zrychlení. Tento přechod proběhne proto prakticky bez šubnutí. Úsilí pro dosažení hladkého přechodu je malé. Toho je možno dosáhnout například - jak již bylo výše popsáno - mírným zvýšením frekvence otáčení motoru krátce před přechodem spojky do stavu adhezního tření.

Podle zvlášť výhodného provedení vynálezu se při existenci předem stanovitelného provozního stavu, tedy zejména v průběhu rozjíždění, provádí ovládání servospojky tak, že servospojka je ovládána jen ve smyslu svého spínání. Regulací frekvence otáčení závislé na poloze plynového pedálu, například vstupní frekvence otáčení převodovky, je možno v průběhu rozjíždění dosáhnout toho, že spojka se opět rozpojí, když je například aktuální vstupní frekvence otáčení převodovky větší než předem stanovená hodnota. Takové rozpojení spojky při rozjíždění může způsobit kmitání hnacího řetězce a bylo by pociťováno jako velmi nepříjemné. Z tohoto důvodu se, jak je již výše popsáno, spojka v průběhu rozjíždění může pouze dále spínat, avšak nikoli znovu rozpojovat.

Ve zvlášť kritických situacích, například při rozjíždění do kopce s vysokým zatížením a příliš malým momentem motoru, však může dojít k zadušení motoru, když se spojka sepne příliš rychle. Z tohoto důvodu je výhodné rozpojit spojku tehdy, když frekvence otáčení motoru klesne pod kritický práh. V průběhu rozjíždění je tedy, když zjištěná frekvence otáčení motoru vozidla klesne pod prahovou hodnotu, spojka ovládána pouze ve smyslu rozpojování.

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu se při existenci předem stanovitelného provozního stavu, tedy zejména v průběhu rozjíždění, provádí ovládání servospojky v závislosti na gradientu

frekvence otáčení motoru vozidla. Toto provedení zmírňuje zejména rušivé změny frekvence otáčení motoru při rozjíždění.

Podle dalšího provedení vynálezu se v průběhu rozjíždění provádí ovládání servospojky tak, že spojka je ovládána ve smyslu svého spínání pouze tehdy, když frekvence otáčení motoru překročí prahovou hodnotu. V tomto případě je tato prahová hodnota zejména závislá na zjištěné poloze plynového pedálu. Spínání spojky tedy podle tohoto provedení začne teprve tehdy, když motor dosáhne určité minimální frekvence otáčení. To umožňuje živý rozjezd vozidla, protože motor může zpravidla při své volnoběžné frekvenci otáčení poskytovat jen velmi malý krouticí moment, který neumožňuje živý rozjezd.

Další výhodná provedení jsou uvedena ve vedlejších patentových nárocích.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže objasněn na příkladech provedení podle přiložených výkresů, na nichž obr. 1 znázorňuje blokové schema systému podle vynálezu, obr. 2a a obr. 3 koordinaci hnacího řetězce, obr. 2b vývojový diagram volby režimu rozjíždění a jízdy, obr. 4a a 4b blokové schema a vývojový diagram strategie rozjíždění, obr. 5, 6, 7 a 8 vždy blokové schema různých provedení vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je znázorněn motor 10 vozidla, dále uváděný pouze jako motor 10, jehož výstupní hřídel je spojen se setrvačником 1101 servospojky 11. Na výstupní straně je servospojka 11 spojena s

převodovkou 12. Motor 10 má krouticí moment dále uváděný jako moment M_{mot} motoru a frekvenci N_{mot} otáčení, která se přivádí do řídicí jednotky 13. Dále se do řídicí jednotky 13 přivádí aktuální zasouvací dráha S zjišťovaná snímačem 1106 dráhy. Do řídicí jednotky 13 se dále přivádí výstupní frekvence N_{ka} otáčení servospojky 11, zjišťovaná snímačem 1107, která odpovídá vstupní frekvenci N_{ge} otáčení převodovky 12. Kromě toho se do řídicí jednotky 13 přivádí poloha α plynového pedálu 14, aktuální převodový poměr i a výstupní frekvence N_{ga,soll} otáčení převodovky 12. V závislosti na těchto vstupních signálech ovládá řídicí jednotka 13 servomotor 1105 prostřednictvím signálu St pro přestavení servospojky 11. Dále se do motoru 10, popřípadě do jeho ovládacího zařízení 101, přivádí požadovaná frekvence N_{mot,soll} otáčení. Poloha servospojky 11 se přezkřuje snímačem 1106 dráhy prostřednictvím signálu Sist o skutečném stavu. Frekvence N_{mot} otáčení motoru 10 se zjiřřuje snímačem 102 frekvence otáčení, přičemř tento signál existuje řšeobecně v ovládacím zařízení 101 motoru 10 a odtud se vede do řidicí jednotky 13.

Servospojka 11 je známým způsobem opatřena setrvačníkem 1101, kotoučem 1110, řřítlačným kotoučem 1111, pruřným elementem ve formě talířové pruřiny 1102 a vysouvacím lořiskem 1112. Krouticí moment, který je přenášěn ze servospojky 11 pro prokluzu, to jest moment spojky, je dán mimo jiné řředpětím talířové pruřiny 1102. Řředpětí talířové pruřiny 1102 je zase závislé na vysouvací dráze S pákového mechanismu servospojky 11, který je v tomto řřípade vytvořen jako ozubená tyč 1104. Ozubená tyč 114 je ovládána výstupním hřřídelem servomotoru 1105. Při normálním provozu spojky je dráha S, tedy zasouvací dráha S, řregulována řřednictvím

regulačního obvodu v závislosti na požadované hodnotě S_{soll} . Tím je možno pomocí požadované hodnoty S_{soll} ovládat moment spojky.

I když je na obr. 1 znázorněna zasouvací dráha S jako akční veličina servospojky 11 , může jako akční veličina samozřejmě rovněž sloužit i úhel natočení servomotoru 1105 nebo síla působící na talířovou pružinu 1102 . V hydraulickém obvodu, uspořádaném mezi servospojku 11 a ovladačem, může být jako akční veličina použit i tlak v hydraulickém systému. Dráha S tedy představuje zcela obecně akční veličinu pro moment spojky, když servospojka 11 prokluzuje. Ve zvlášť jednoduchém systému může být jako servomotor použit například krokový motor. Počet impulsů, které přicházejí do krokového motoru, potom představuje míru pro jeho relativní úhel natočení. Tímto způsobem je možno upustit od nákladného zjišťování aktuální zasouvací dráhy S_{ist} pomocí snímače 1106 dráhy. Upustí-li se od snímače 1106 dráhy, je nutno ovšem při každém vysouvání (spínání spojky) pro kalibrování odjet zpět ozubenou tyčí 1104 až k určitému mechanickému dorazu.

Jak již bylo uvedeno, musí být ve vozidlech s elektronickým ovládáním spojky, jaké je znázorněno například na obr. 1, uložena strategie pro rozjíždění vozidla, U tohoto příkladu provedení je popsána strategie rozjíždění pro vozidla, která mají takové elektronické ovládání spojky a takzvaný „E-Gas“. To znamená, že poloha α plynového pedálu 14 neudává přímo moment motoru, respektive výkon motoru, například přímým přestavením škrticí klapky. S takovými systémy je umožněno takzvané koordinované ovládání hnacího řetězce. Řešení podle vynálezu používá všechny komponenty koordinovaného řízení hnacího řetězce pro rozjíždění, aby bylo dosaženo co nejvyššího komfortu rozjíždění.

U známých strategií rozjíždění je motorem 10 podle polohy α plynového pedálu 14 dán k dispozici jeho výstupní moment. Servospojka 11 přemění tento moment daný motorem 10 k dispozici na zrychlení. Přitom zde současně neexistuje koordinovaná změna momentu motoru 10.

Jak již bylo v úvodu zmíněno, musí u způsobu podle vynálezu pracovat plynový pedál 14 pro rozjezd jinak než mimo rozjezd, kde plynový pedál 14 pracuje tak, že mění výkon nebo moment, to znamená, že při rozjíždění mění plynový pedál 14 zrychlení, popřípadě rychlost. Touto interpretací požadavku řidiče, představovanou polohou α plynového pedálu 14 je možno všechny komponenty hnacího řetězce použít volně v rámci jejich možností. Ovládání motoru 10 a servospojky 11 je koordinováno tak, že se dosáhne zrychlení, popřípadě rychlosti, podle požadavku řidiče. Přitom má být dosaženo monotónně stoupající rychlosti pouze s malými změnami ve zrychlení.

Na obr. 2a je schematicky znázorněno takové koordinované ovládání hnacího řetězce. Přitom řidič polohou α plynového pedálu 14 udává svoje požadavky pro zrychlení, popřípadě zpomalení. Koordinátor 22 pohonu a brzd mění tento požadavek řidiče na požadavek pro zrychlení nebo zpomalení. Dále je na obr. 2a znázorněna pouze koordinace mezi motorem 10 a převodovkou 12, přičemž koordinace brzd je pominuta.

Koordinátor 23 motoru a převodovky obdrží kromě odpovídajícím způsobem upraveného požadavku řidiče z koordinátoru 22 pohonu a brzd rovněž informaci o zařazeném převodovém stupni převodovky 12, a to z obslužného panelu 21 převodovky. V závislosti na těchto vstupních signálech dodá koordinátor 23 motoru a převodovky do motoru 10 odpovídající moment motoru, do

servospojky 11 odpovídající přenášitelný moment spojky a do převodovky 12 odpovídající převodový poměr. Tyto veličiny mohou být potom přeměněny v příslušných regulátorech motoru 10, servospojky 11 a převodovky 12.

Strategie rozjíždění podle vynálezu se uskuteční v takovém koordinovaném ovládání hnacího řetězce, do něhož se vloží koordinátor 231 rozjíždění, jaký je znázorněn na obr. 3, a to do koordinátoru 23 motoru a převodovky (obr. 2a). Koordinátor 23 motoru a převodovky tedy obsahuje koordinátor 231 rozjíždění, který v závislosti na poloze α plynového pedálu 14 zjišťuje údaje pro motoru 10 (ovladač 232 motoru) a pro servospojku 11 (ovladač 233 spojky). Převodový poměr převodovky 12 přitom zůstává v podstatě nezměněný.

U takové strategie rozjíždění platí řešit problém tehdy, když má být provedeno přepnutí z funkce plynového pedálu 14 pro ovládání zrychlení, popřípadě rychlosti (při rozjíždění), na regulérní funkci plynového pedálu 14 pro ovládání výkonu, popřípadě momentu (v provozním stavu mimo rozjíždění).

Zvlášť výhodné je, když jsou všechny jízdy při prvním převodovém stupni, tedy tehdy, když je zvolen nejkratší, respektive nejnižší převodový poměr převodovky 12, definovány jako situace rozjíždění. Poloha α plynového pedálu 14 je proto tedy vždy při prvním převodovém stupni interpretována jako údaj o zrychlení, popřípadě rychlosti.

Další definice situace rozjíždění je sice možná, avšak za určitých okolností znamená vyšší úsilí při přechodu ze situace rozjíždění na normální provoz. Neměla-li by situace rozjíždění platit pro celou jízdu

při prvním převodovém stupni, muselo by dojít k přizpůsobení mezi momentem dodávaným motorem 10 na konci rozjíždění a momentem požadovaným řidičem polohou plynového pedálu 14 v tomto okamžiku.

Jak již bylo výše uvedeno, je možno pro identifikaci způsobu rozjíždění použít pouze existenci nejnižšího převodového poměru. Další výhodné provedení vynálezu využívá poněkud jiné definice tohoto způsobu rozjíždění, se změněnou interpretací plynového pedálu 14 (pro ovládání zrychlení, popřípadě rychlosti). Přitom se zjišťuje situace rozjíždění tehdy, když se vozidlo pohybuje velmi malou rychlostí, například krokem, a servospojka 11 je rozpojena nebo alespoň nikoliv pevně sepnuta. Tato situace rozjíždění se opustí potom, když dojde k přeřazení převodového poměru. Tato skutečnost je znázorněna na obr. 2b.

Po startu v kroku 201, jak je znázorněno na obr. 2b, se v kroku 202 snímá aktuální výstupní frekvence Nga otáčení převodovky 12 (snímač 16, obr. 1) jako míra pro podélnou rychlost vozidla a aktuální převodový poměr i převodovky 12, jakož i aktuální stav servospojky 11. V kroku 203 se výstupní frekvence Nga otáčení převodovky 12, představující podélnou rychlost vozidla, porovná s prahovou hodnotou SW1. Překročí-li podélná rychlost vozidla relativně nízkou prahovou hodnotu SW1, následuje v kroku 207 koordinované ovládání hnacího řetězce pro normální provoz. Přitom se všeobecně interpretuje poloha α plynového pedálu 14 jako poloha pro ovládání momentu, popřípadě výkonu. Klesne-li však rychlost jízdy, popřípadě výstupní frekvence Nga otáčení převodovky 12, pod prahovou hodnotu SW1, provede se v kroku 204 přezkoušení, zda aktuální převodový poměr i převodovky 12 odpovídá prahové hodnotě SW2. V kroku 204 se provede dotaz, zda je zařazen nejnižší převodový stupeň. Není-li tomu tak, zvolí se v kroku 207 režim jízdy. Nachází-li se však podélná rychlost vozidla pod

prahovou hodnotou SW1 a je-li současně zařazen nejnižší převodový stupeň, provede se v kroku 205 dotaz, zda je servospojka 11 zcela sepnuta. Je-li tomu tak, nastaví se v kroku 207 režim normálního provozu. Je-li však servospojka 11 alespoň částečně rozpojena, zvolí se v kroku 206 režim rozjíždění, při němž je poloha α plynového pedálu 14, jak již bylo uvedeno, interpretována jako poloha ovlivňující rychlost, popřípadě zrychlení. Po závěrečném kroku 208 celý průběh, znázorněný na obr. 2b, začne znovu.

Průběh, znázorněný na obr. 2b, slouží k rozpoznání stavu rozjíždění. Změna jednou rozpoznávaného stavu rozjíždění (v kroku 206) na režim jízdy (v kroku 207) nastane, jak již bylo uvedeno, tehdy, když dojde k přeřazení převodového poměru převodovky 12.

Tímto provedením se zabrání potenciálnímu šubnutí při změně interpretace funkce plynového pedálu 14. Když u vozidla dochází ke zrychlování, je poloha α plynového pedálu 14 interpretována až do prvního přeřazení převodovky 12 jako údaj určující rychlost, popřípadě zrychlení. Tímto způsobem se případné šubnutí při změně interpretace funkce plynového pedálu 14 v podstatě shoduje se šubnutím vzniklým při přeřazení převodovky 12, kterému nelze v podstatě zabránit. Při zpětném přeřazení převodovky 12, například z druhého na první převodový stupeň (proto, že vozidlo jede příliš pomalu nebo proto, že řidič silným ovládním plynového pedálu 14 vyžaduje zpětné přeřazení nebo proto, že manuálním ovládním je zvolen první převodový stupeň), slouží plynový pedál 14 dále jako údaj pro ovládní momentu. Proto je zpětné přeřazení z druhého na první převodový stupeň zcela analogické s jiným zpětným přeřazením a nevyžaduje proto žádné zvláštní opatření. Teprve tehdy, když se vozidlo téměř úplně zastaví a servospojka 11 je již, alespoň částečně, rozpojena, nastává opět situace rozjíždění a prostřednictvím plynového

pedálu 14 se opět ovládá rychlost, popřípadě zrychlení. Tak i při obnoveném vzniku situace rozjíždění nedochází podle poslední uvedené varianty vynálezu k žádnému momentovému skoku.

Na obr. 4a je znázorněno blokové schema regulace při rozjíždění, kdy se provádí ovládání rychlosti, popřípadě zrychlení. Za tím účelem se poloha α plynového pedálu 14 v bloku 41 změni na odpovídající požadovanou hodnotu vstupní frekvence $N_{ge,soll}$ otáčení (nebo výstupní frekvence $N_{ga,soll}$ otáčení). Dále se v bloku 41 v závislosti na poloze α plynového pedálu 14 zjistí požadovaný moment $N_{mot,soll}$ motoru 10. Do vlastního regulátoru 42 rozjíždění se kromě zmíněných požadovaných hodnot z bloku 41 přivádí skutečný moment $N_{mot,ist}$ motoru 10 (snímač 102), jakož i skutečná hodnota převodového poměru i a skutečná výstupní frekvence $N_{ge,ist}$ otáčení převodovky 12 nebo skutečná vstupní frekvence $N_{ga,ist}$ otáčení převodovky 12. V závislosti na těchto vstupních signálech se v regulátoru 42 rozjíždění vytvoří ovládací signál St pro ovládání servospojky 11.

V průběhu situace rozjíždění je nutno rozlišovat mezi prvním stavem s prokluzující servospojkou 11, při němž existuje relativně velký prokluz servospojky 11, respektive relativně velký rozdíl frekvencí otáčení $\Delta N = N_{ke,ist} - N_{ka,ist}$, přechodovým neboli druhým stavem, v němž se servospojka 11 spíná, a konečným neboli třetím stavem, v němž je servospojka 11 zcela sepnutá.

Strategie rozjíždění pro první stav (kdy je velký prokluz servospojky 11 a rozdíl frekvencí otáčení ΔN je velký) zní:

- V závislosti na poloze α plynového pedálu 14 je v koordinátoru 231 rozjíždění (obr. 3) vyžadována požadovaná frekvence $N_{mot,soll}$

otáčení motoru 10. Tato požadovaná frekvence N_{mot,soll} otáčení se nastaví v regulátoru v ovladači motoru 10, popřípadě v ovládacím zařízení motoru 10, a udržuje s vysokou regulační přesností.

- Rovněž v závislosti na poloze α plynového pedálu 14 je vyžadováno zrychlení a_{soll}, a tudíž podélná rychlost vozidla, nebo přímo podélná rychlost vozidla. Tato rychlost je regulována řídicím programem servospojky 11, popřípadě ovládací jednotkou servospojky 11, příslušným požadavkem na moment servospojky 11.

- Požadavek na moment servospojky 11 dodávaný jejím řídicím programem slouží přidavně jako napojení ovládací veličiny na regulátor frekvence otáčení v řídicím programu motoru 10.

Pro případ, že vstupní frekvence otáčení převodovky 12 dosáhne, až na malou prahovou hodnotu, frekvence otáčení motoru 10, takže existuje pouze malý prokluz servospojky 11, přejde se ve výše uvedeném druhém stavu na následující strategii:

- Servospojka 11 prokluzuje a spíná se.

- Mírným zvýšením frekvence otáčení motoru 10 krátce před přechodem servospojky 11 do stavu adhezního tření se zajistí, že nedochází ke vzniku žádných podnětů způsobujících kmitání hnacího řetězce.

V okamžiku, kdy se vstupní frekvence otáčení servospojky 11 rovná výstupní frekvenci otáčení servospojky 11 (neexistuje žádný prokluz servospojky 11) se přejde do uvedeného třetího stavu:

- Frekvencí otáčení motoru 10 se reguluje požadovaná výstupní frekvence otáčení převodovky 12 (která odpovídá rychlosti vozidla), a tudíž požadované zrychlení.

To znamená, že ve třetím stavu reguluje řídicí program motoru 10 podle velikosti požadované frekvence otáčení (která odpovídá požadované rychlosti) výstupní moment požadovaný od motoru 10.

Třetí stav se opustí tehdy, když:

1. dojde k opuštění situace rozjíždění (například při požadavku přeřazení nahoru na druhý převodový stupeň) nebo
2. v průběhu situace rozjíždění klesne vstupní frekvence otáčení převodovky 12, až na prahovou hodnotu, až na frekvenci otáčení motoru 10 odpovídající poloze plynového pedálu 14 (návrat do prvního stavu).

Tento způsob činnosti při rozjíždění je znázorněn na obr. 4b. Po startu v kroku 401 se v kroku 402 zjistí aktuální hodnota vstupní frekvence $N_{ge,ist}$ otáčení převodovky 12 (která odpovídá výstupní frekvenci otáčení servospojky 11) a frekvence $(N_{mot,ist})$ otáčení motoru 10. V kroku 403 se zjistí rozdíl $\Delta N = N_{mot,ist} - N_{ge,ist}$ jako míra prokluzu servospojky 11. V kroku 404 se provede dotaz, zda rozdíl frekvencí otáčení zjištěný v kroku 403 překročil prahovou hodnotu SW3. Je-li tomu tak, zjistí se v kroku 406, že jde o výše popsany první stav. Zjistí-li se však v kroku 404, že prokluz servospojky 11 je nižší než prahová hodnota SW3, provede se v kroku 405 dotaz, zda se prokluz servospojky 11 rovná nule nebo nikoli. Má-li servospojka 11 ještě malý prokluz, nastaví se v kroku 407 výše popsany druhý stav. Tato skutečnost může být signalizována například

vysláním signálu A z regulátoru 42 rozjíždění (obr. 4a) do bloku 41 (obr. 4b). Je-li servospojka 11 zcela sepnuta, zvolí se v kroku 403 výše popsany třetí stav. V závěrečném kroku 409 se celý proces, znázorněný na obr. 4b, znovu spustí.

Interpretací funkce plynového pedálu 14 při rozjíždění jako pedálu pro ovládání zrychlení, popřípadě rychlosti, se zajistí to, že chování vozidla při rozjíždění ve všech situacích zatížení, například při rozjezdu do kopce, s přívěsem, při sjezdu s kopce, je stejné. Komponenty řídicího programu servospojky 11 a motoru 10 obsahují regulátory určené k tomu, aby stav rozjíždění probíhal při konstantním zrychlení, a to jak při prokluzující servospojce 11, tak i při sepnuté servospojce 11. Přechod mezi jednotlivými stavy je tudíž relativně nekritický a nezpůsobí žádné silné změny zrychlení, přičemž je prakticky proveden bez šubnutí. Vynaložené úsilí o potlačení tohoto přechodu mezi jednotlivými stavy při rozjíždění je proto malé a může být vyvoláno například mírným zvýšením požadované frekvence otáčení motoru 10 krátce před přechodem servospojky 11 do stavu adhezního tření, tedy ve druhém stavu.

Prostřednictvím regulátorů integrovaných do řídicího programu motoru 10 a servospojky 11 je možno zvlášť jednoduše a jistě regulovat výjimečné situace, jako je například najetí na obrubník. Dodávání přídatných momentů přebírají příslušné integrátory regulátorů. Dojde-li po najetí vozidla na obrubník ke zrychlení vozidla, zajistí tyto regulátory rovněž okamžitý pokles přebytečného hnacího momentu.

Pokládá-li se navíc každá jízda na první převodový stupeň za situaci rozjíždění, není zapotřebí žádné změny interpretace funkce plynového pedálu 14, takže je možno situaci rozjíždění zvládnout

zvláště snadno. Při přeřazení na druhý převodový stupeň dochází v každém případě, jak již bylo uvedeno, k určitému škubnutí, kterým se potřebná změna interpretace funkce plynového pedálu 14 překryje.

Prostřednictvím strategie rozjíždění podle vynálezu má být tedy požadavkem na určitý moment servospojky 11 a nastavením frekvence otáčení motoru 10 dosaženo mírně se zvyšující podélné rychlosti vozidla. Přitom by maximálně možný přenášený moment servospojky 11 neměl být ovládán neboli řízen, nýbrž regulován. Konstrukce tohoto regulátoru bude přesněji popsána v dalším textu.

Základem pro regulaci je PI regulátor, tedy známý regulátor s proporcionálním a diferenciálním podílem. Regulovanými veličinami mohou být vstupní frekvence N_{ge} otáčení převodovky 12 nebo rychlost vozidla. Alternativně může být jako regulovaná veličina rovněž použit gradient těchto veličin. V následujícím příkladu provedení je regulovanou veličinou vstupní frekvence otáčení převodovky 12. Za tím účelem bude blíže objasněn podle obr. 5, 6 a 7 regulátor 42 rozjíždění, znázorněný na obr. 4a.

Základem regulace regulátorem 42 rozjíždění je PI regulátor 421 (obr. 5 a 6). Přitom je výhodné, když jsou parametry tohoto PI regulátoru 421 závislé na frekvenci otáčení motoru 10. Za tím účelem se do PI regulátoru 421, jak je znázorněno na obr. 5 a 6, přivádí zesílení P v závislosti na skutečné hodnotě frekvence N_{mot,ist} otáčení motoru 10. Výhodné je, když je toto zesílení P při nízké frekvenci otáčení motoru 10 malé, a při velmi nízké frekvenci otáčení motoru 10, to znamená pod volnoběžnou frekvencí otáčení, se stává nulovým. Tímto způsobem je možno zajistit, aby se servospojka 11 při kritické frekvenci otáčení motoru 10 dále nespínala, neboť příliš velký pokles

frekvence otáčení motoru 10 při rozjíždění by byl pociťován jako velmi nepříjemný.

Výstup ST1 PI regulátoru 421, který může být samozřejmě ještě omezen, představuje prvotní hodnotu akční veličiny. Akční veličinou může být buď maximálně možný přenášený moment servospojku 11 nebo přestavovací dráha mechaniky servospojky 11. Je-li akční veličinou moment, je výhodné, provést její omezení na hodnotu mezi nulou a smysluplným násobkem maximálního momentu motoru 10. Je-li akční veličinou přestavovací dráha mechaniky, je výhodné provést její omezení na velikost této dráhy, podmíněnou konstrukcí.

Je-li servospojka 11 uvedena do činnosti přímo touto prvotní hodnotou ST1 akční veličiny, mohlo by dojít k tomu, že v průběhu rozjíždění se servospojka 11 opět rozpojí, když například aktuální vstupní frekvence otáčení převodovky 12 je větší než předem stanovená hodnota. Takové rozpojení servospojky 11 v průběhu rozjíždění může způsobit vznik kmitání hnacího řetězce a bude proto pociťováno jako velmi nepříjemné. Proto je nutno v regulátoru 42 rozjíždění zajistit, aby se servospojka 11 při rozjíždění pouze dále spínala, a aby se nemohla opět rozpojit. Za tím účelem slouží tvoříč 423a maximální hodnoty (obr. 5, 6 a 7).

Do tvoříče 423a maximální hodnoty se kromě prvotní hodnoty akční veličiny přivádí rovněž poloha α plynového pedálu 14. Tvoříč 423a maximální hodnoty je aktivován tehdy, když poloha α plynového pedálu 14 překročí určitou malou prahovou hodnotu (vstup umožněn). Je-li tvoříč 423a maximální hodnoty aktivován, představuje jeho výstupní hodnota St maximum ze vstupní hodnoty St1, popřípadě vstupní hodnoty St2, a z doposud v paměti uloženého maxima těchto hodnot. Potom se popřípadě zvýší doposud v paměti uložené maximum.

Není-li tvoříč 423a maximální hodnoty aktivován, rovná se výstupní hodnota vstupní hodnotě a uložené maximum se vrátí zpět na vstupní hodnotu. Jak již bylo uvedeno, používá se tvoříč 423a maximální hodnoty při regulaci servospojky 11 tak, že je aktivován tehdy, když je plynový pedál 14 ovládán. Proto při ovládaném plynovém pedálu 14 může akční veličina pro servospojku 11 pouze narůstat a tím se zabrání nepříjemným kmitáním v hnacím řetězci. Není-li však plynový pedál 14 ovládán, což znamená, že řidič skončil rozjíždění, může se servospojka 11 také opět rozpojit, neboť, když se vozidlo zastavuje, musí být servospojka 11 stejně rozpojena.

Výhodné rozšíření regulace, znázorněné na obr. 5, v průběhu rozjíždění je znázorněno na obr. 6. Toto rozšíření zmírňuje zejména rušivé změny frekvence otáčení motoru 10 při rozjíždění. Provedení, znázorněné na obr. 5, může způsobit to, že příliš velkému poklesu frekvence otáčení, například pod volnoběžnou frekvenci otáčení, se zabrání zmenšením zesílení P. Velkému poklesu frekvence otáčení motoru 10 z již zvýšené úrovně tak ovšem nelze zabránit. Přitom je výhodné při regulaci servospojky 11 vzít v úvahu gradient frekvence otáčení motoru 10. Za tím účelem musí být tento gradient frekvence otáčení motoru 10 popřípadě ještě vhodným způsobem filtrován. Z tohoto důvodu se na obr. 6 do výstupu St1 PI regulátoru 421 přidává v bloku 426 podíl závislý na gradientu frekvence otáčení motoru 10. Pro vytvoření tohoto podílu je upraven řídicí blok 425, do kterého je jako vstupní veličina přiváděna frekvence Nmot,ist otáčení motoru 10 derivovaná v bloku 424.

U varianty provedení, znázorněné na obr. 6, se při negativním gradientu frekvence otáčení motoru 10 sníží prvotní hodnota St1 akční veličiny. Tím se způsobí to, že při klesající frekvenci otáčení motoru 10, rovněž i na vysoké úrovni, se servospojka 11 dále nespíná.

Nepříjemně pociťovanému rozpojení servospojky 11 se zabrání již výše popsaným tvoříčem 423a maximální hodnoty.

Další výhodné rozšíření regulace servospojky 11 je znázorněno na obr. 7. Podle doposud popsaných provedení se servospojka 11 při ovládání plynového pedálu 14 nanejvýš dále spíná, avšak nikoli rozpojuje. Ve zvlášť kritických situacích, například při rozjíždění do kopce s velkým zatížením a s malým momentem motoru 10, však může dojít k zadušení motoru 10 tehdy, když se servospojka 11 spíná příliš rychle. Rovněž prostřednictvím vhodné aplikace nebo přizpůsobení řídicích bloků 422 a 425 z obr. 5 a 6 tomu není možno za určitých okolností vždy s jistotou zabránit. Proto je výhodné servospojku 11 rozpojit, když frekvence otáčení motoru 10 klesne pod kritickou prahovou hodnotu.

Za tím účelem se, jak je znázorněno na obr. 7, přivádí výstupní hodnota St3 z tvoříče 423a maximální hodnoty do spínacího elementu 4232. Do spínacího elementu 4232 se dále přivádí na jeho vstup informace 4233, zda je servospojka 11 rozpojena nebo sepnuta. Dále se do spínacího elementu 4232 přivádí informace o tom, zda aktuální frekvence Nmot,ist otáčení motoru 10 (snímaná snímačem 102 frekvence otáčení) klesla (porovnání 4231 prahových hodnot) pod prahovou hodnotu SW4 (paměť 4234). Spínací element 4232 nyní vysláním akční veličiny St do servospojky 11 zajistí, že servospojka 11 se rozpojí, když frekvence Nmot,ist otáčení motoru 10 klesne pod prahovou hodnotu SW4.

Dále je výhodné započít se spínáním servospojky 11 teprve tehdy, když motor 10 dosáhne určité minimální frekvence otáčení. Tím je umožněno živé rozjíždění, protože motor 10 má při své volnoběžné frekvenci otáčení k dispozici pouze velmi malý moment, který živý

rozjezd neumožní. Na obr. 8 je za tím účelem znázorněno podrobnější provedení bloku 41 z obr. 4a, který zjišťuje požadovanou frekvenci Nmot,soll otáčení motoru 10 a požadovanou frekvenci Nge,soll otáčení převodovky 12. Rozdíl mezi požadovanou vstupní frekvencí Nge,soll otáčení převodovky 12 a změřenou vstupní frekvencí Nge,ist otáčení převodovky 12 může být použit jako regulační veličina u variant, znázorněných na obr. 5 a 6.

V bloku 41, znázorněném na obr. 8, se nejprve z polohy α plynového pedálu 14 pomocí řídicího bloku 411 zjišťuje frekvence Nmot1 otáčení motoru 10 pro rozjíždění s ještě nesepnutou servospojku 11. Kromě toho se, například prostřednictvím výpočetního bloku 414, v závislosti na poloze α plynového pedálu 14, určuje frekvence Nmot2 otáčení motoru 10, od níž má být servospojka 11 sepnuta. Tato frekvence otáčení se nachází mezi volnoběžnou frekvencí otáčení motoru 10 a rozjížděcí frekvencí Nmot1 otáčení motoru 10, například uprostřed.

Pro stanovení požadované vstupní frekvence Nge,soll otáčení převodovky 12 se nejprve z polohy α plynového pedálu 14, například prostřednictvím řídicího bloku 413, určí požadované zrychlení asoll vozidla. Ve výpočetním bloku 414 se z tohoto zrychlení, při využití aktuální rychlosti vozidla, popřípadě aktuální výstupní frekvence Nga,ist otáčení převodovky 12 a převodového poměru i , vypočítá požadovaná vstupní frekvence Nge,soll otáčení převodovky 12. V tomto výpočetním bloku 414 může být rovněž požadovaná vstupní frekvence Nge,soll otáčení převodovky 12 omezena jak směrem nahoru, tak i dolů. Omezení směrem dolů na hodnotu větší než nula způsobí, že řídicím programem servospojky 11 je možno uskutečnit plouživý pohyb vozidla.

Dále může být výpočetní blok 414 proveden tak, že požadovaná vstupní frekvence Nge,soll otáčení převodovky 12 se může zvýšit teprve tehdy, když frekvence Nmot otáčení motoru 10 překročí prahovou hodnotu Nmot2 frekvence otáčení motoru 10 (porovnání aktuální frekvence Nmot,ist otáčení motoru 10 s prahovou hodnotou Nmot2 frekvence otáčení motoru 10 v bloku 412). Motor 10 má tudíž šanci nejprve dosáhnout zvýšené frekvence otáčení, při níž může vydávat vyšší moment.

Modifikace jednoduchého PI regulátoru, znázorněné na obr. 5, 6, 7 a 8, umožňují u vozidel s automatickou spojkou komfortní rozjezd v každé situaci.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Systém společného ovládání servospojky (11), uspořádané v hnacím řetězci vozidla, a motoru (10) vozidla, uspořádaného v hnacím řetězci vozidla, plynovým pedálem (14), jehož poloha je zjišťována, přičemž při existenci předem stanovitelného provozního stavu jsou servospojka (11) a motor (10) vozidla ovládány tak, že zjištěná poloha (α) plynového pedálu (14) udává zrychlení a/nebo rychlost vozidla.

2. Systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že v hnacím řetězci vozidla je dále uspořádána převodovka (12) s přestavitelným převodovým poměrem (i) a existence předem stanovitelného provozního stavu se rozpozná tehdy, když je nastaven předem stanovitelný, zejména krátký nebo nízký převodový poměr (SW2).

3. Systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že provozní stav se předem stanoví tak, že nastane v oblasti nízkých rychlostí (Nga) vozidla, zejména v oblasti rozjíždění, přičemž zejména je upraveno to, že tento provozní stav existuje tehdy, když rychlost (Nga) vozidla klesne pod předem stanovitelnou prahovou hodnotu (SW1) a servospojka (11) je alespoň částečně rozpojena.

4. Systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že servospojka (11) a motor (10) vozidla jsou ovládány tak, že se dosáhne zvyšující se rychlosti (Nga) zejména s malými změnami zrychlení.

5. Systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že při existenci předem stanovitelného druhého provozního stavu, který nastává zejména v oblasti vyšších rychlostí (Nga) vozidla mimo oblast rozjíždění, je alespoň motor (10) vozidla ovládán tak, že zjištěná

poloha (α) plynového pedálu (14) udává hnací moment nebo hnací výkon motoru (10) vozidla nebo vozidla.

6. Systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že při existenci předem stanovitelného provozního stavu se ovládání servospojky (11) a motoru (10) vozidla provádí dále v závislosti na veličině (ΔN), představující prokluz servospojky (11), přičemž zejména

- při existenci většího prokluzu je motor (10) vozidla ovládán tak, že se nastaví frekvence ($N_{mot,soll}$) otáčení motoru (10) vozidla závislá na poloze (α) plynového pedálu (14), a servospojka (11) je ovládána tak, že se nastaví rychlost ($N_{ga,soll}$) vozidla závislá na poloze (α) plynového pedálu (14) a/nebo zrychlení (a_{soll}) vozidla závislé na poloze (α) plynového pedálu (14), a

- při existenci menšího prokluzu se servospojka (11) úplně sepne a motor (10) vozidla je krátce před úplným sepnutím servospojky (11) ovládán tak, že nastavená frekvence otáčení motoru (10) vozidla se zvýší, a přičemž zejména

- po úplném sepnutí servospojky (11) je motor (10) vozidla ovládán tak, že se nastaví rychlost vozidla závislá na poloze plynového pedálu (14) a/nebo zrychlení vozidla závislé na poloze plynového pedálu (14).

7. Systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že při existenci předem stanovitelného provozního stavu se ovládání servospojky (11) provádí tak, že servospojka (11) je ovládána pouze ve smyslu sepnutí servospojky (11).

8. Systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že při existenci předem stanovitelného provozního stavu se ovládání servospojky (11) a motoru (10) vozidla provádí tak, že servospojka (11) je ovládána ve

smyslu spínání servospojky (11) jen tehdy, když zjištěná frekvence otáčení motoru (10) vozidla klesne pod prahovou hodnotu (SW4).

9. Systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že při existenci předem stanovitelného provozního stavu se ovládání servospojky (11) provádí v závislosti na gradientu (d/dt) frekvence otáčení motoru (10) vozidla.

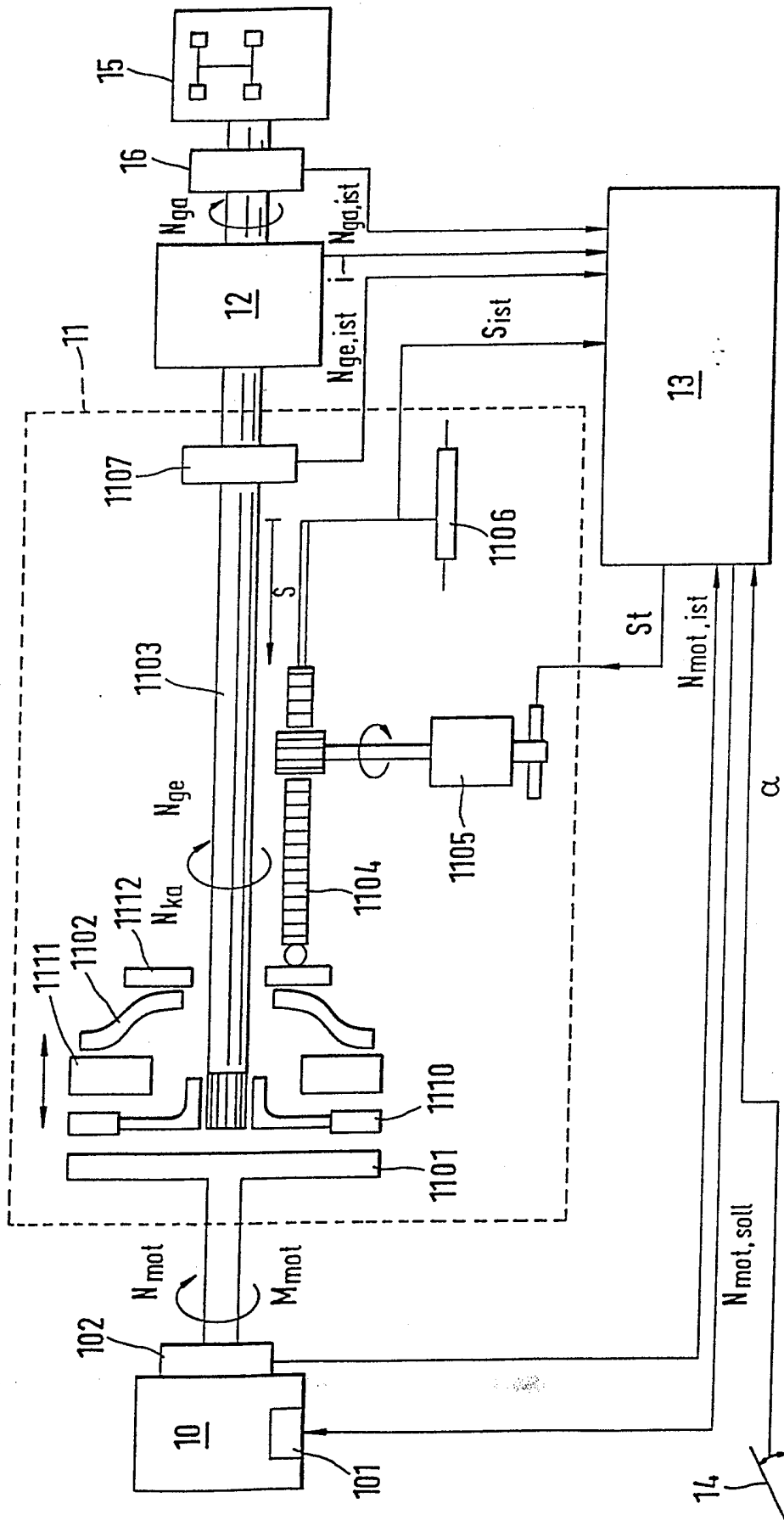
10. Systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že při existenci předem stanovitelného provozního stavu se ovládání servospojky (11) provádí tak, že servospojka (11) je ovládána ve smyslu spínání jen tehdy, když zjištěná frekvence ($N_{mot,ist}$) otáčení motoru (10) vozidla překročí prahovou hodnotu (N_{mot2}), přičemž prahová hodnota (N_{mot2}) je zejména závislá na zjištěné poloze (α) plynového pedálu (14).

c. 50332

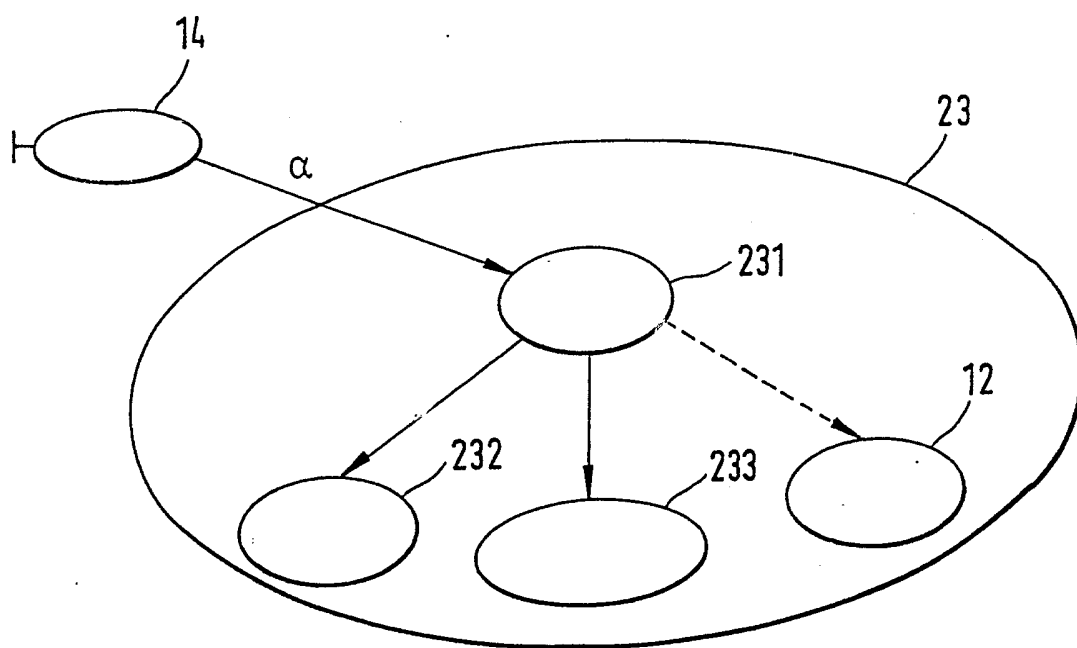
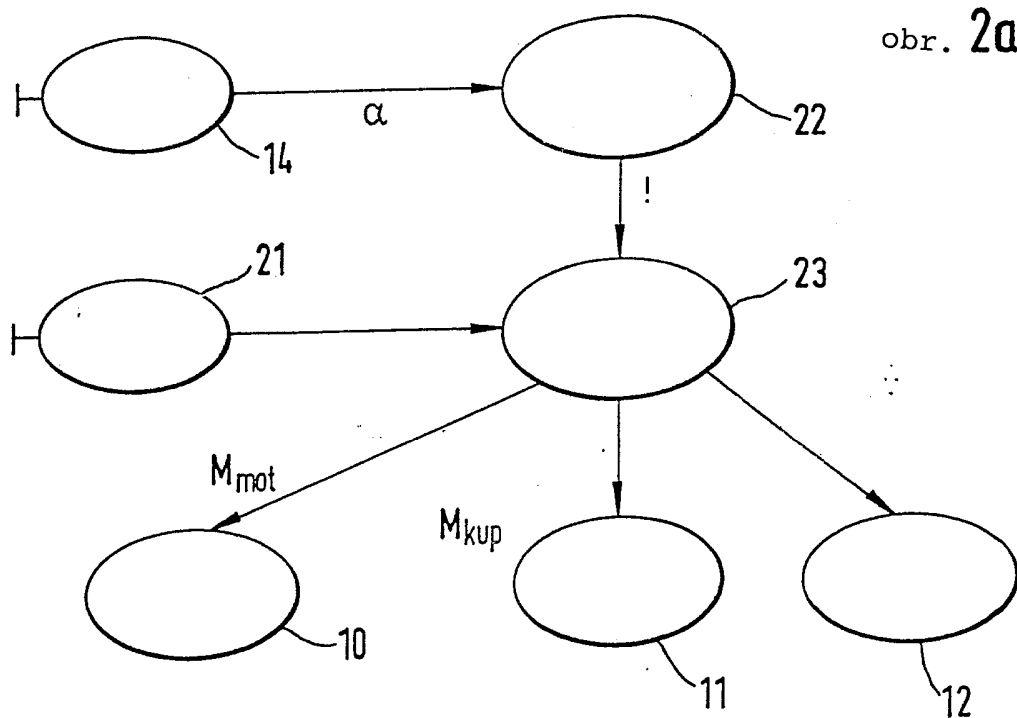
PV 568-99
16.07.99 *

1/8

obr. 1



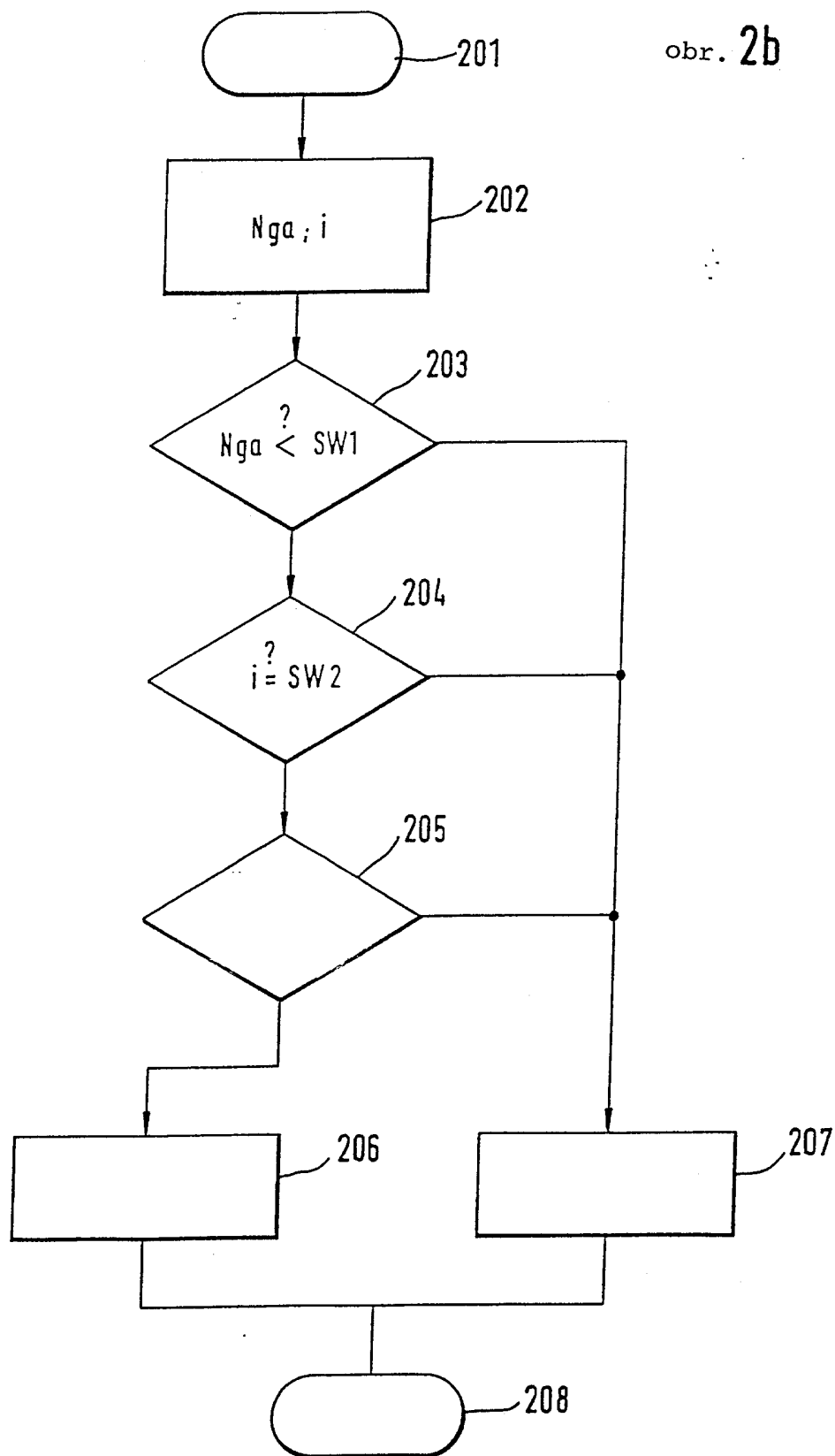
2/8



obr. 3

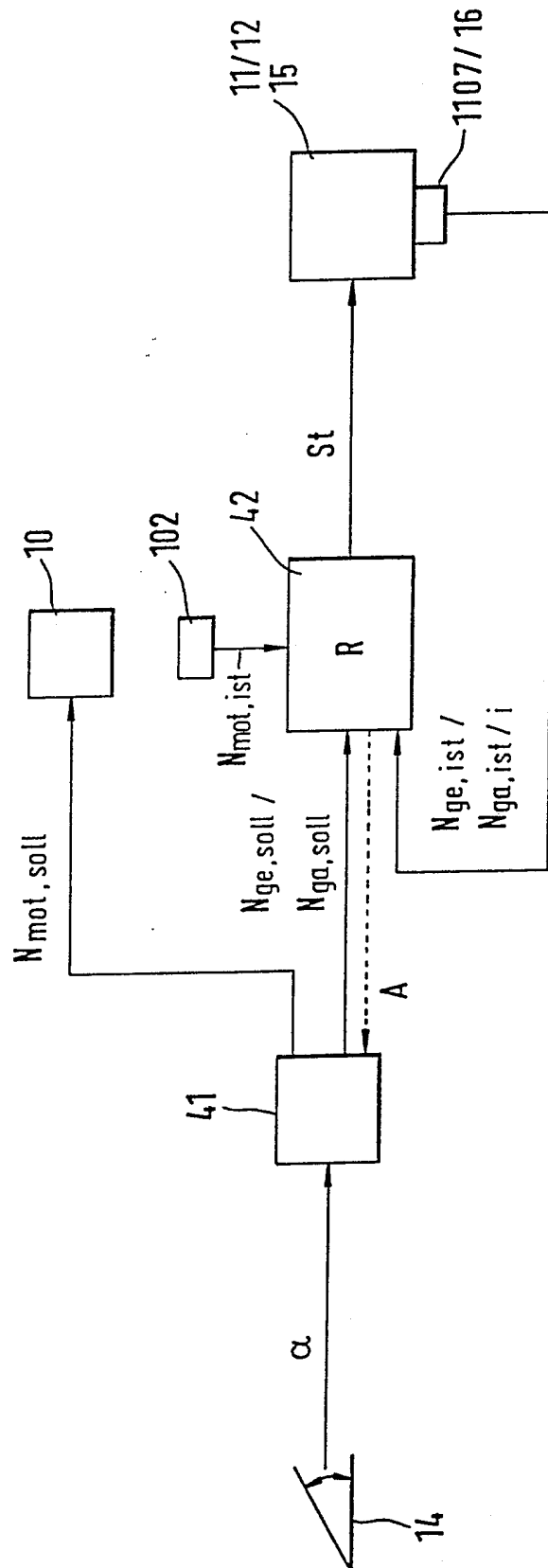
3/8

obr. 2b



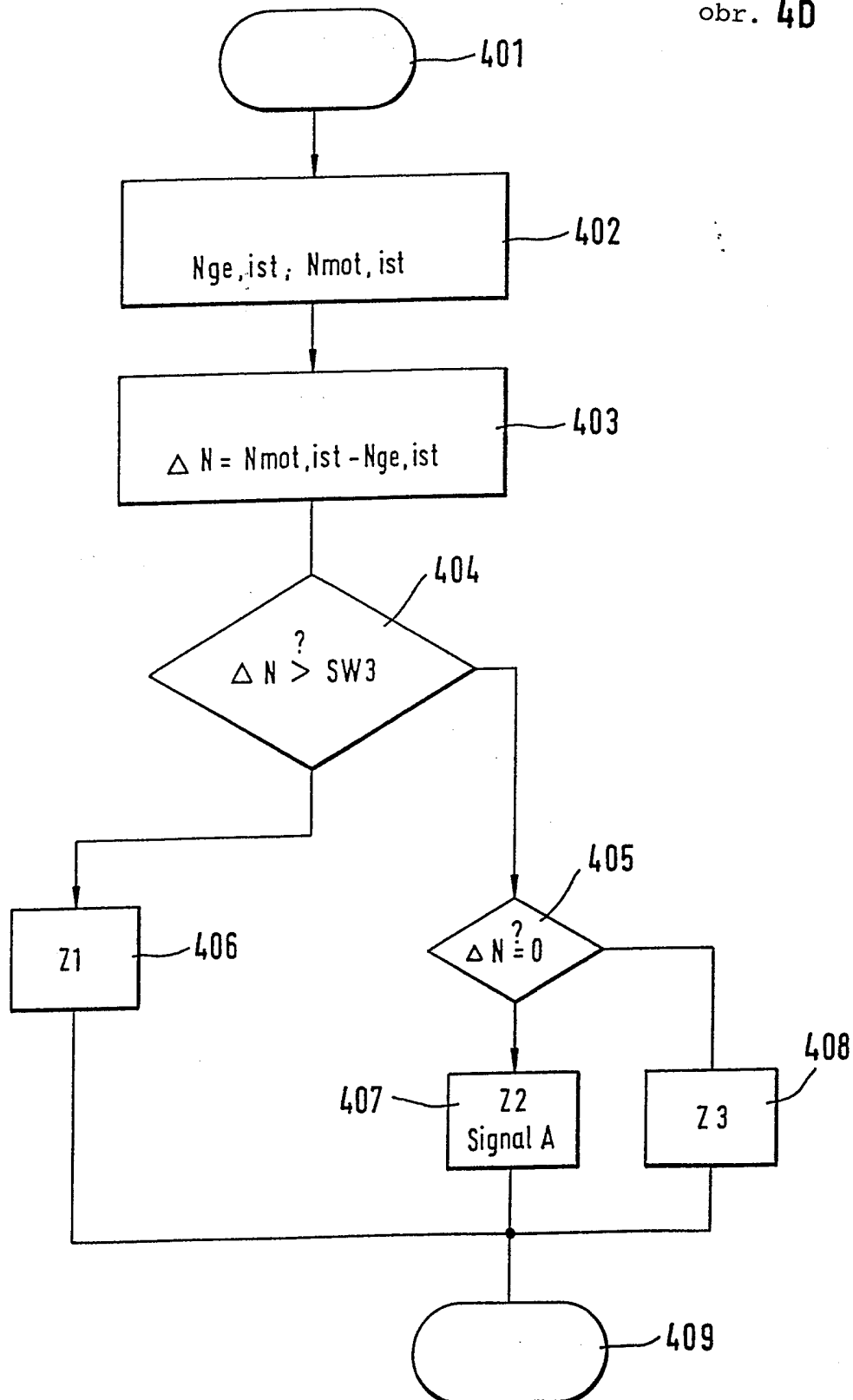
4/8

obr. 4a

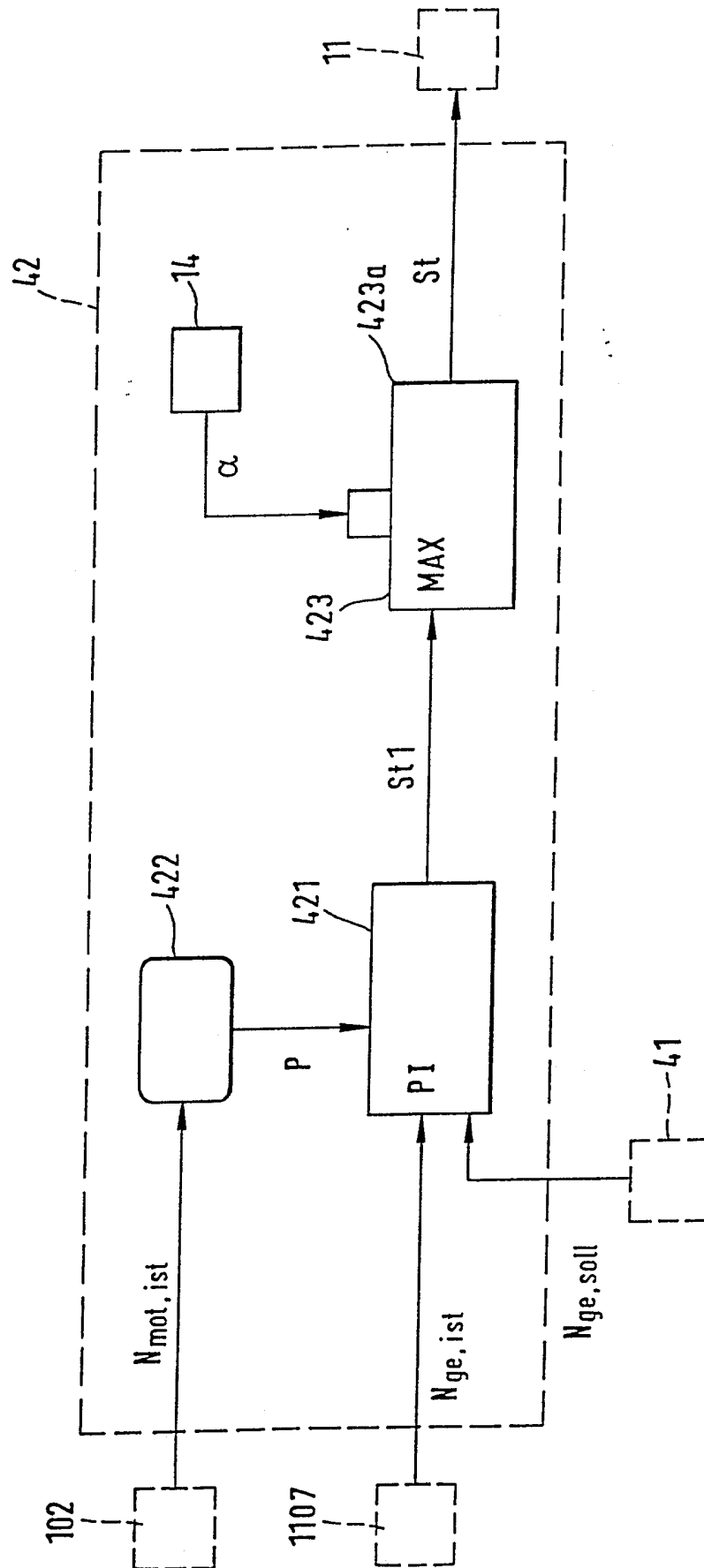


5/8

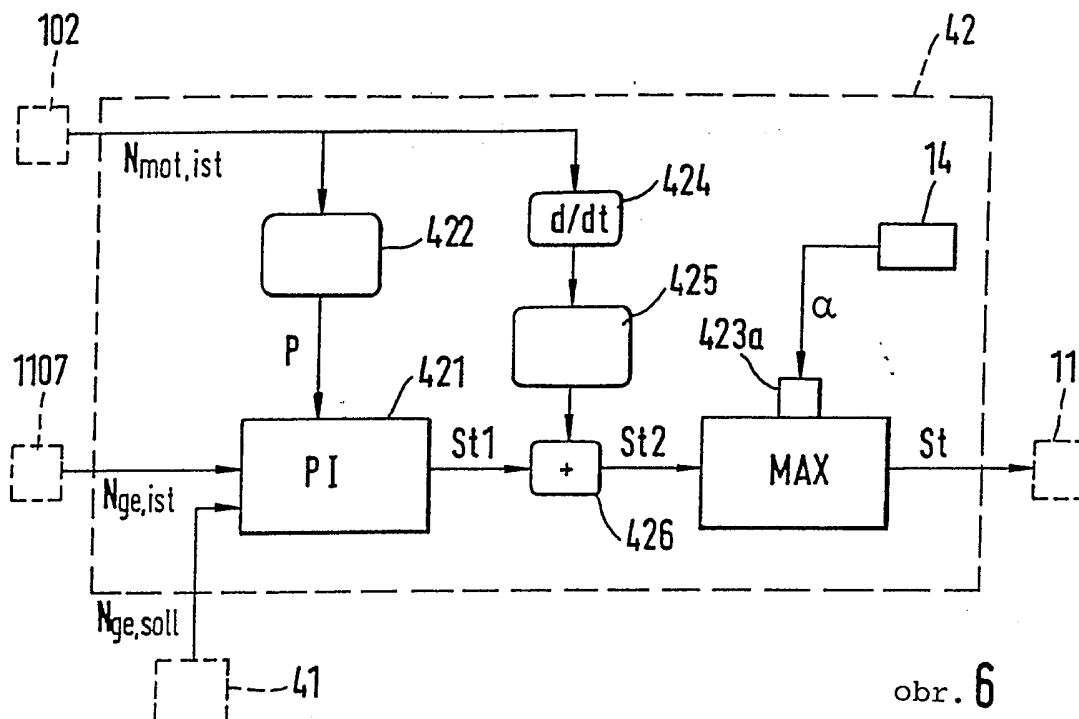
obr. 4b



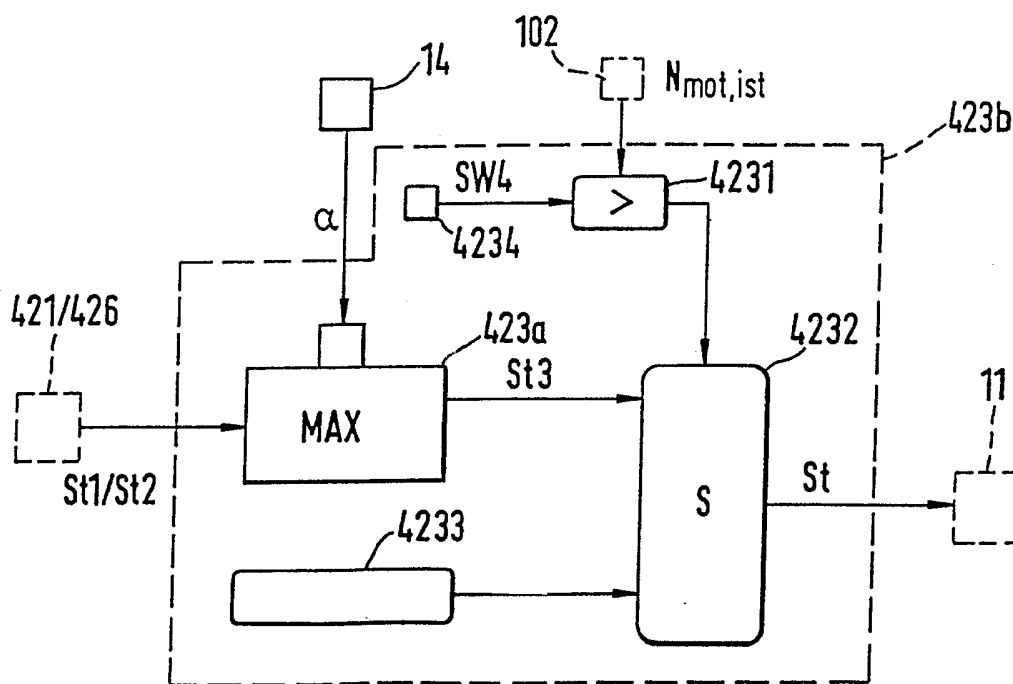
obr. 5



7/8



obr. 6



obr. 7

PV 568 - 99
16-07-99 *

obr. 8

