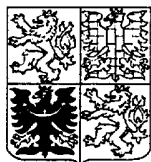


(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1299-93**

(22) Přihlášeno: **29. 06. 93**

(30) Právo přednosti:
06. 07. 92 US 92/909335

(40) Zveřejněno: **12. 04. 95**
(Věstník č. 4/95)

(47) Uděleno: **07. 09. 99**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **17. 11. 99**
(Věstník č. 11/99)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:
F 16 H 59/14

(73) Majitel patentu:
EATON CORPORATION, Cleveland, OH, US;

(72) Původce vynálezu:
Markyvech Ronald Keith, Allen Park, MI, US;
Genise Thomas Alan, Dearborn, MI, US;

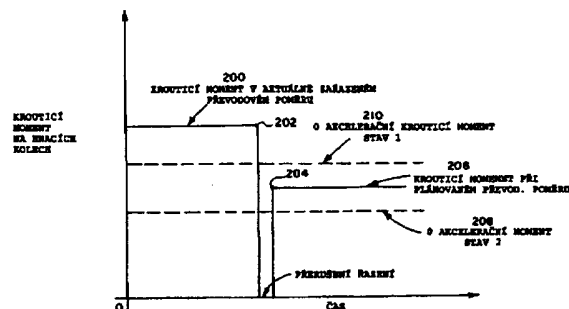
(74) Zástupce:
Čermák Karel JUDr. advokát, Národní 32,
Praha 1, 11000;

(54) Název vynálezu:

**Způsob ovládání alespoň částečně
automatického provádění zvoleného
řazení mechanického převodového
systému a ovládací systém k provádění
tohoto způsobu**

(57) Anotace:

Způsob ovládání a ovládací systém jsou určeny pro ovládání alespoň částečně automatizovaného mechanického převodového systému, a to pro stanovení toho, jestli jsou zvolená přeřazení nahoru na požadovaný převodový poměr akceptovatelná, což je dáno čarou (208), nebo neakceptovatelná, což je dáno čarou (210), za aktuálních funkčních podmínek vozidla, a pro zabránění počátku neakceptovatelného zvoleného přeřazení nahoru. Přeřazení nahoru se považuje za akceptovatelné tehdy, jestliže krouticí moment, daný čarou (206), na hnacích kolech při plánovaném převodovém poměru je dostatečný pro udržování alespoň minimální akceptovatelné akcelerace (A_0) vozidla po přeřazení nahoru za aktuálních funkčních podmínek vozidla. Ovládací systém (104) zahrnuje elektronickou řídicí jednotku (106) s prostředky ke zjišťování příslušných signálů od vozidla a stanovení signálů k provedení ovládání převodovky (10).



Způsob ovládání alespoň částečně automatického provádění zvoleného řazení mechanického převodového systému a ovládací systém k provádění tohoto způsobu

5 Oblast techniky

Vynález se týká způsobu ovládání alespoň částečně automatického provádění zvoleného řazení mechanického převodového systému a ovládacího systému k provádění tohoto způsobu. Vynález se zejména týká ovládacího způsobu a systému pro automatické mechanické převodovky, kde
 10 pravděpodobnost a akceptovatelnost dokončení zvoleného přeřazení nahoru se odhaduje z hlediska existujícího funkčního stavu vozidla a začne se provádět pouze akceptovatelně dokončitelné přeřazení. Akceptovatelně dokončitelné přeřazení nahoru je přeřazením nahoru na plánovaný převodový poměr, při němž, za existujícího funkčního stavu vozidla, způsobí maximálně možný krouticí moment motoru alespoň předem stanovené minimální zrychlení
 15 vozidla.

Dosavadní stav techniky

20 Plně automatické převodové systémy, jak pro těžkotonážní vozidla, jako jsou těžkotonážní nákladní automobily, tak i pro osobní automobily, u nichž se snímá poloha škrticí klapky nebo poloha plynového pedálu, rychlost vozidla, frekvence otáčení motoru a podobně jsou známy, stejně jako jejich automatické řazení. Tyto zcela automatické převodové systémy mají buď automatické převodovky, u nichž se používá stlačené tekutiny pro třecí záběr jednoho nebo
 25 několika členů s dalšími členy nebo se základním členem pro dosažení zvoleného převodového poměru nebo automatické mechanické převodovky, které používají elektronické a/nebo pneumatické logiky a ovladače pro zapínání a vypínání mechanických spojek pro dosažení požadovaného převodového poměru. Příklady těchto převodovek jsou uvedeny u patentech US 3 961 546, 4 081 065 a 4 361 060.

30 Poloautomatické převodové systémy používající elektronické řídicí jednotky, které snímají polohu plynového pedálu, frekvence otáčení motoru, vstupního hřídele, výstupního hřídele a/nebo rychlost vozidla a používají automaticky ovládaná zařízení pro ovládání plynového pedálu, řídicí zařízení a/nebo zařízení pro ovládání hlavní spojky na v podstatě plně automatické
 35 provádění změn převodových poměrů manuálně zvolených řidičem, jsou známy. Příklady těchto poloautomatických převodových systémů jsou uvedeny v patentech US 4 425 620, 4 631 679 a 4 648 290.

Další typ částečně automatizovaného převodového systému používá systém a způsob pro
 40 provádění poloautomatického řazení u mechanického převodového systému pro použití ve vozidlech s pouze manuálním ovládáním plynového pedálu a/nebo pouze manuálním ovládáním hlavní spojky. Tento systém má obvykle alespoň jeden režim činnosti, kde přeřazení, které má být provedeno poloautomaticky, se automaticky předvolí, a obsahuje ovládací a displejový panel řidiče pro volbu změny převodového poměru nebo činnosti v režimu automatické předvolby
 45 a indikaci řazení nahoru, dolů nebo na neutrál. Tento systém dále obsahuje elektronickou řídicí jednotku pro přijímání signálů udávajících frekvenci otáčení vstupního a výstupního hřídele převodovky a pro jejich zpracování podle předem stanovených logických pravidel pro stanovení toho, zda existují synchronní podmínky a v režimu automatické předvolby, zda se požaduje přeřazení nahoru nebo dolů z aktuálního převodového poměru a pro vydání povelových
 50 výstupních signálů do ovladače převodovky pro její přeřazení podle těchto povelových výstupních signálů.

Za určitých podmínek se zabrání předvolbě a/nebo provedení automaticky předvoleného přeřazení pro zabránění neočekávaného a/nebo nežádoucího přeřazení. S výhodou má řidič

k dispozici prostředky, jako je manuálně ovládaný spojkový pedál, kterým se provede uvolnění prostředků bránících přeřazení. Podmínkami, za kterých se brání provedení automaticky předvoleného přeřazení, mohou být relativně velká nebo relativně malá rychlost vozidla, funkce brzd vozidla a/nebo retardéru a/nebo škrticí klapky paliva při volnoběhu.

5

Ovládací a displejové zařízení umožňuje řidiči zvolit a předvolit řazení na vyšší převodový poměr, nižší převodový poměr nebo neutrál a s výhodou znázorňuje zvolené, avšak ještě neprovedené řazení, stejně jako aktuální stav převodovky. S výhodou umožňuje ovládací zařízení rovněž zrušení manuálně nebo automaticky předvoleného řazení.

10

Převodové systémy tohoto typu jsou známé, například z patentů US 5 050 079, 5 053 959, 5 053 961, 5 053 962, 5 063 511, 5 081 588, 5 089 962 a 5 089 965.

I když výše popsané mechanické převodové systémy s automatickým, poloautomatickým a/nebo částečně automatickým prováděním přeřazení jsou velmi dobře vhodné pro zamýšlená použití, nejsou zcela dostačující, protože čas od času začnou provádět přeřazení, které za určitého funkčního stavu vozidla nemůže být dokončeno. To se týká zejména přeřazení nahoru automatických mechanických převodových systémů, když vozidlo překonává zvlášť velký odpor a motor nemůže při plánovaném převodovém poměru akcelarovat nebo udržovat rychlost vozidla, což má za následek vznik nežádoucích "periodických výkyvů", protože převodovka podstupuje cykly přeřazení nahoru, následované téměř ihned přeřazením dolů.

20

Podstata vynálezu

25

Výše uvedené nedostatky odstraňuje způsob ovládání alespoň částečně automatického provádění zvoleného řazení mechanického převodového systému sestávajícího z motoru, ovládaného škrcením přívodu paliva, se stanovenou kapacitou krouticích momentů, z vícerychlostní mechanické převodovky s více známými převodovými poměry, ze vstupního hřídele a výstupního hřídele, upraveného pro pohon hnacích kol vozidla, z prvního čidla pro vytváření prvního vstupního signálu udávajícího frekvenci otáčení vstupního hřídele převodovky, druhého čidla pro vytváření druhého vstupního signálu udávajícího rychlost vozidla, třetího čidla pro vytváření signálu označujícího krouticí moment motoru a z ovladače převodovky pro ovládání řazení převodovky, podle vynálezu, jehož podstatou je, že se předběžně stanoví minimální akceptovatelná akcelerace vozidla po přeřazení nahoru, potom se stanoví potřeba přeřazení nahoru z aktuálního zařazeného převodového poměru převodovky na plánovaný převodový poměr, potom se jako funkce alespoň aktuálně zařazeného převodového poměru a uvedených vstupních signálů, udávajících aktuální krouticí moment motoru a aktuální akceleraci vozidla, stanoví očekávaný krouticí moment hnacích kol pro udržení alespoň minimální akcelerace vozidla za aktuálních funkčních podmínek vozidla, potom se jako funkce očekávaného krouticího momentu hnacích kol pro udržování alespoň minimální akcelerace vozidla za aktuálních funkčních podmínek vozidla, zvoleného plánovaného převodového poměru a očekávaného maximálně možného krouticího momentu na hnacích kolech v plánovaném převodovém poměru stanoví proveditelnost nebo neproveditelnost dosažení akceptovatelných podmínek při záběru plánovaného převodového poměru, jestliže se zvolené přeřazení provede a vyvolá se počátek zvoleného přeřazení pouze při možnosti dosažení akceptovatelných podmínek pro záběr plánovaného převodového poměru.

45

Podle výhodného provedení vynálezu sestává stanovení očekávaného krouticího momentu hnacích kol pro udržování alespoň uvedené minimální akcelerace vozidla za aktuálních funkčních podmínek vozidla, při ponechání aktuálního převodového poměru v záběru, z vyvolání změny krouticího momentu motoru z první hodnoty krouticího momentu na druhou hodnotu krouticího momentu a stanovení akcelerací vozidla při obou těchto hodnotách krouticích momentů motoru.

50

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu je uvedená změna hodnot krouticího momentu nejvýše deset procent (10 %) první hodnoty krouticího momentu a nastává v časové periodě nejvýše jedné sekundy.

5

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu se předem stanovená minimální akceptovatelná akcelerace vozidla po přeřazení nahoru rovná nulové akceleraci.

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu se očekávaný krouticí moment hnacích kol pro udržování alespoň minimální akceptovatelné akcelerace vozidla po přeřazení nahoru za aktuálních funkčních podmínek vozidla se stanoví z výrazu

$$T_0 = T_1 - (CWA_1)$$

kde

15

T_1 je hodnota představující krouticí moment hnacích kol pro i -tou akceleraci vozidla,
 A_1 je hodnota představující akceleraci vozidla při nastavení i -tého krouticího momentu hnacích kol,
 W je hodnota představující celkovou hmotnost vozidla a
 C je konstanta.

20

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu se hodnota výrazu CW se stanoví ze vztahu $CW = (T_1 - T_2)/(A_1 - A_2)$

25

kde

A_2 je hodnota představující akceleraci vozidla při druhé hodnotě T_2 krouticího momentu motoru a
 T_2 je známou druhou hodnotou T_2 krouticího momentu, která se nerovná T_1 .

30

Uvedený úkol dále splňuje ovládací systém k provádění způsobu podle vynálezu, pro ovládání alespoň částečně automatického provádění zvoleného řazení mechanického převodového systému s motorem, ovládaným škrcením přívodu paliva, se stanovenou velikostí krouticího momentu, s vícerychlostní mechanickou převodovkou s více známými převodovými poměry, se vstupním hřídelem a výstupním hřídelem, upraveným pro pohon hnacích kol vozidla, s prvním čidlem pro vytváření prvního vstupního signálu udávajícího frekvenci otáčení vstupního hřídele převodovky, s druhým čidlem pro vytváření druhého vstupního signálu udávajícího rychlost vozidla, s třetím čidlem pro vytváření třetího vstupního signálu označujícího krouticí moment motoru a s ovladačem pro ovládání řazení převodovky, přičemž podstatou systému podle vynálezu je, že obsahuje elektronickou řídicí jednotku, obsahující prostředky pro uložení hodnoty označující předem stanovenou minimální akceptovatelnou akceleraci vozidla po přeřazení nahoru, dále prostředky pro stanovení požadovatelnosti přeřazení z aktuálního zařazeného převodového poměru převodovky na plánovaný převodový poměr, dále prostředky pro stanovení, jako funkce, alespoň aktuálního zařazeného převodového poměru a uvedených vstupních signálů udávajících aktuální krouticí moment motoru a aktuální akceleraci vozidla, očekávaného krouticího momentu hnacích kol pro udržení alespoň uvedené minimální akcelerace vozidla za aktuálních funkčních podmínek vozidla a při nulovém krouticím momentu motoru přenášeném na hnací kola, dále prostředky pro stanovení, jako funkce, očekávaného krouticího momentu hnacích kol pro udržování alespoň uvedené minimální akcelerace vozidla za aktuálních funkčních podmínek vozidla, převodového poměru zvoleného plánovaného převodového poměru a očekávaného maximálně možného krouticího momentu na hnacích kolech v plánovaném převodovém poměru, proveditelnosti nebo neproveditelnosti dosažení v podstatě akceptovatelných podmínek při záběru plánovaného převodového poměru, jestliže se zvolené přeřazení provede a dále prostředky pro vyvolání počátku zvoleného přeřazení pouze při stanovení

50

možnosti dosažení v podstatě akceptovatelných podmínek při záběru plánovaného převodového poměru.

5 Podle výhodného provedení vynálezu prostředky pro stanovení očekávaného krouticího momentu pro udržování alespoň uvedené minimální akcelerace vozidla po přeřazení nahoru při aktuální činnosti vozidla sestávají z prostředků pro vyvolání změny krouticího momentu motoru z první hodnoty krouticího momentu na druhou hodnotu krouticího momentu a z prostředků pro stanovení akcelerací při obou těchto hodnotách krouticích momentů motoru.

10 Řešení podle vynálezu minimalizuje nebo odstraňuje u vozidel s alespoň částečně automatizovaným mechanickým převodovým systémem, při snímání automatické nebo manuální volby přeřazení nahoru z aktuálního zařazeného převodového poměru na plánovaný převodový poměr, založeném na aktuálně snímaných funkčních podmínkách vozidla, nedostatky známého stavu techniky tím, že stanoví, jestli je zvolené přeřazení proveditelné a akceptovatelné, tj. jestli
15 krouticí moment motoru přiváděný na hnací kola při plánovaném převodovém poměru bude dostatečný pro zajištění alespoň předem stanovené minimální akcelerace vozidla a započne pouze proveditelná řazení a akceptovatelná řazení.

20 Nedostatky určitých automatizovaných mechanických převodových systémů spočívají totiž v tom, že za určitých podmínek nejsou schopny akceptovatelně dokončit některá řazení, která začnou (tj. při jízdě do kopce, při nízkootáčkových řazeních atd.). Převodový systém však nemusí být schopen provést akceptovatelně všechna přeřazení za všech podmínek. Je pouze zapotřebí, aby byl dosti schopen nezačít přeřazení, obvykle přeřazení nahoru, když za určitých funkčních podmínek činnosti vozidla není činnost plánovaného převodového poměru akceptova-
25 telná. Ovládací systém převodového systému podle vynálezu je schopen před začátkem řazení provést jednoduchý pasivní test přeřaditelnosti. Tento test spočívá v momentální mírné změně přívodu paliva, což musí být pro řidiče patrné, a v pozorování reakce. Na základě této reakce se stanoví proveditelnost a akceptovatelnost přeřazení a požadavky pro neproveditelné či neakceptovatelné řazení nahoru se buď modifikují, nebo zruší.

30 Toho se dosáhne u vozidel s velkým rozsahem celkové hmotnosti upravením ovládacího systému řazení podle vynálezu, který při volbě řazení nahoru z aktuálního zařazeného převodového poměru na plánovaný převodový poměr (obvykle jako funkce přívodu paliva, polohy škrticí klapky, frekvence otáčení motoru, rychlosti vozidla a/nebo aktuálního zařazeného převodového poměru) provede automaticky mírné snížení přívodu paliva do motoru (o asi 10 %) po krátký časový interval, snímání změny akcelerace vozidla, předpovězení krouticího momentu na hnacích kolech pro udržování předem stanovené minimální akcelerace vozidla a porovnání této hodnoty s očekávanou maximální hodnotou krouticího momentu při plánovaném převodovém poměru pro stanovení toho, jestli je navrhované přeřazení proveditelné akceptovatelné (tj. může
40 být minimální akceptovatelné akcelerace vozidla dosaženo za funkčních podmínek vozidla při plánovaném převodovém poměru).

Jestliže není navrhované přeřazení (obvykle přeřazení nahoru) akceptovatelné, může být požadavek na přeřazení modifikován (tj. složené přeřazení skokem vyžaduje změnu na
45 jednoduché přeřazení) nebo může být přeřazení zrušeno po určitou předem stanovenou časovou periodu (například 10 sekund).

U vozidel se v podstatě konstantní velkou celkovou hmotností, jako jsou autobusy, pojiždné jeřáby atd., za předpokladu, že tato vozidla jsou vybavena elektronickým datovým spojem, pomocí kterého může být snímán krouticí moment motoru nebo parametr udávající krouticí
50 moment motoru, při stanovení, že je zapotřebí přeřazení nahoru z aktuálního zařazeného převodového poměru na plánovaný převodový poměr, se provádí snímání aktuálního krouticího momentu a zrychlení vozidla, z čehož ovladač může odhadnout požadovaný krouticí moment motoru, při požadovaném převodovém poměru a při aktuálních funkčních podmínkách vozidla,

pro udržování minimální akceptovatelné akcelerace vozidla. Systém potom provádí stanovení toho, jestli je navrhované přeřazení proveditelné/akceptovatelné, při použití logiky uvedené výše.

- 5 Ovládací systém a způsob podle vynálezu pro vozidla s alespoň částečně automatizovaným mechanickým převodovým systémem při předvolbě zabrání počátku provádění zvoleného přeřazení, obvykle přeřazení nahoru, které není považované za proveditelné či akceptovatelné.

Přehled obrázků na výkresech

- 10 Vynález bude dále blíže objasněn na příkladném provedení podle přiložených výkresů, na nichž obr. 1 znázorňuje schematicky mechanický převodový systém vozidla, částečně zautomatizovaný ovládacím systémem podle vynálezu, obr. 1A schematicky vzor řazení převodovky z obr. 1, obr. 2 schematicky ovládací systém mechanického převodového systému pro provádění
15 poloautomatického řazení podle vynálezu, obr. 3 schematicky alternativní provedení ovládacího panelu řidiče pro ovládací systém z obr. 2, obr. 4 vývojový diagram, znázorňující činnost ovládání přívodu paliva převodového systému podle vynálezu a obr. 5 graficky přeřazení nahoru, znázorňující jak akceptovatelné, tak i neakceptovatelné pokusy řazení.

20

Příklady provedení vynálezu

- V následujícím popisu bude pro větší srozumitelnost a názornost použita následující terminologie, která však není nijak omezující. Slova "nahoru", "dolů", "vpravo" a "vlevo" označují
25 popisované směry na obrázcích. Slova "přední", "zadní" označují příslušný přední nebo zadní konec převodovky tak, jak je obvykle namontována ve vozidle a jak je znázorněno na obr. 1. Slova "dovnitř" a "ven" označují směry jednak do geometrického středu zařízení a jeho označených částí a jednak ven z těchto částí. Uvedená terminologie bude obsahovat výše uvedená slova, jejich odvozeniny a slova podobného významu.

30

- Výraz "složená převodovka" je použit pro označení převodovky se změnou rychlosti nebo změnou převodu, která sestává z hlavní převodové části s mnoha dopřednými rychlostmi a alespoň jednou pomocnou převodovou částí s mnoha rychlostmi zapojenou s ní v sérii, přičemž zvolený redukční převod v hlavní převodové části může být složen s dalším zvoleným redukčním
35 převodem v pomocné převodové části. "Synchronizovaná spojka" a slova podobného významu označují zubovou výsuvnou spojku použitou pro neotočné spojení zvoleného ozubeného kola s hřídelem, při němž je prováděnému záběru uvedené spojky bráněno do té doby, dokud části této spojky nedosáhnou v podstatě synchronního otáčení. Pro části spojky jsou použity třecí prostředky s relativně velkou kapacitou, které při záběru spojky způsobují otáčení částí spojky a všech členů společně v podstatě synchronní rychlostí.

40

- Výraz "řazení nahoru" znamená přeřazení z nižšího převodového poměru na vyšší převodový poměr. Výraz "řazení dolů" znamená přeřazení z vyššího převodového poměru na nižší převodový poměr. Výrazy "nízkootáčkový převod", "nízký převod" a/nebo "první převod"
45 znamenají převod neboli převodový poměr použitý pro činnost převodovky nebo převodové části nejnižší dopřednou rychlostí, tj., že sada ozubených kol má nejvyšší poměr redukce vůči vstupnímu hřídeli převodovky.

- Výraz "zvolený směr" řazení se týká volby buď jednotlivého, nebo vícenásobného přeřazení
50 nahoru nebo dolů z daného převodového poměru.

Na obr. 1 je znázorněna složená převodovka 10 rozsahového typu a typu částečně automatizovaného poloautomatickým mechanickým převodovým systémem, který má automatický předvolbový režim činnosti. Tato složená převodovka 10 sestává z hlavní převodové části 12 pro mnoho

rychlostí, zapojené v sérii s pomocnou částí 14 rozsahového typu. Složená převodovka 10 obsahuje skříň H a její vstupní hřídel 16 je poháněn primárním motorem, jako je vznětový motor E, přes selektivně vypínatelnou třecí hlavní spojku C, která je normálně v záběru a jejíž vstupní neboli hnací část 18 je spojena s klikovým hřídelem 20 vznětového motoru E a jejíž hnaná část 22 je připevněna k vstupnímu hřídeli 16 složené převodovky 10.

Motor E má přívod paliva ovládan škrticí klapkou, s výhodou elektronicky, a je připojen k elektronickému datovému spoji DL a hlavní spojka C je manuálně ovládaná spojčovým pedálem (neznázorněno) a pod. Brzda vstupního hřídele 16, která je v činnosti při sešlápnutí spojčového pedálu, je s výhodou upravena pro zajištění rychlejšího manuálního přeražení směrem nahoru, jak je dobře známé.

Složené převodovky podobné mechanické složené převodovce 10 jsou dobře známé, viz například patenty US 3 105 395, 3 283 613 a 4 754 665.

Částečně automatizované mechanické převodové systémy automobilů popsaného typu jsou známé z výše uvedených patentů US 5 050 079, 5 053 959, 5 053 961, 5 053 962, 5 063 511 a 5 089 965.

Ačkoliv způsob a systém ovládání podle vynálezu lze použít pro automatizované mechanické převodové systémy popsaného typu, není předložený vynález na toto použití omezen. Způsob a systém ovládání podle vynálezu lze použít u mnoha různých plně i částečně automatizovaných mechanických převodových systémů.

V hlavní převodové části 12 nese vstupní hřídel 16 vstupní ozubené kolo 24 pro současný pohon několika v podstatě shodných předlohových sestav 26 a 26A v podstatě stejnými rychlostmi otáčení. Tyto dvě předlohové sestavy 26 a 26A jsou upraveny na opačných stranách od hlavního hřídele 28, který je v podstatě koaxiální se vstupním hřídelem 16. Každá z předlohových sestav 26, 26A obsahuje předlohový hřídel 30 uložený v ložiskách 32 a 34 ve skříni H, z níž je znázorněna schematicky pouze její část. Každý z předlohových hřídelů 30 je opatřen identickou skupinou předlohových ozubených kol 38, 40, 42, 44, 46 a 48, která jsou k němu připevněna. Ozubená kola 50, 52, 54, 56 a 58 jsou volně uložena na hlavním hřídeli 28 a selektivně se připojují po jednom k hlavnímu hřídeli 28, aby se s ním otáčely, pomocí kluzných vysouvacích kroužků výsuvných spojek 60, 62, 64. Výsuvná spojka 60 může být využita rovněž pro připojení vstupního ozubeného kola 24 k hlavnímu hřídeli 28 pro vytvoření přímého hnacího vztahu mezi vstupním hřídelem 16 a hlavním hřídelem 28.

Vysouvací kroužky výsuvných spojek 60, 62 a 64 se axiálně přesunují pomocí přesouvacích vidlic, spojených se sestavou ovládače 70 řazení. Vysouvací kroužky výsuvných spojek 60, 62 a 64 mohou být vysouvacími kroužky nesynchronizovaného typu dvojčinných výsuvných spojek.

Ovladač 70 řazení je ovládan tlakovou tekutinou, například stlačeným vzduchem, a je automaticky ovladatelný ovládací jednotkou, viz patenty US 4 445 393, 4 555 959, 4 361 060, 4 722 237, 4 873 881, 4 928 544 a 2 931 237.

Ozubené kolo 58 hlavního hřídele 28 je reverzním ozubeným kolem a je ve stálém záběru s předlohovými ozubenými koly 48 pomocí vloženého volně uloženého ozubeného kola (neznázorněno). Je nutno uvést, že zatímco hlavní převodová část 12 poskytuje pět volitelných dopředných převodů, nejnižší dopředný převod, tedy převod tvořený hnacím spojením ozubeného kola 56 s hnacím hřídelem 28, má často tak velkou redukci, že musí být považován za "plouživý" převod, který se využívá pouze při startu vozidla za těžkých podmínek a obvykle se nepoužívá ve vysokých převodových rozsazích. Protože tedy hlavní převodová část 12 má pět dopředných rychlostí, je obvykle označována jako hlavní část "čtyři plus jedna", protože pouze čtyři z pěti dopředných rychlostí se skládají použitou pomocnou částí 14 rozsahového typu.

Výsuvné spojky 60, 62 a 64 jsou třípolohovými spojkami, protože mohou být umístěny ve středové, nezapnuté poloze, jak je znázorněno nebo ve zcela zapnuté pravé nebo zcela zapnuté levé poloze a zapínají se pomocí ovladače 70 řazení. Pouze jedna z uvedených výsuvných spojek 60, 62 a 64 se může zapnout v daném okamžiku a pro zablokování zbylých spojek 60, 62, 64 v neutrální poloze jsou v hlavní převodové části 12 upraveny blokovací prostředky (neznázorněno).

Pomocná rozsahová převodová část 14 sestává ze dvou v podstatě identických pomocných předlohových sestav 74 a 74A, z nichž každá obsahuje pomocný předlohový hřídel 76 uložený v ložiskách 78 a 80 ve skříní H a nesoucí dvě předlohová ozubená kola 82, 84, která se s ním otáčejí. Pomocná předlohová ozubená kola 82 jsou ve stálém záběru s opěrným rozsahovým a výstupním ozubeným kolem 86, zatímco předlohová ozubená kola 84 jsou neustále v záběru s výstupním ozubeným kolem 88.

Pro připojení buď opěrného ozubeného kola 86 k výstupnímu hřídeli 90 pro přímou neboli vysokootáčkovou rozsahovou činnost, nebo ozubeného kola 88 k výstupnímu hřídeli 90 pro nízkootáčkovou rozsahovou činnost složené převodovky 10 je upravena dvoupolohová synchronizovaná výsuvná spojka 92, která je axiálně přesouvána pomocí přesouvacích vidlic (neznázorněno) a ovladače 96 rozsahové převodové části 14. "Vzor řazení" složené převodovky 10 rozsahového typu je schematicky znázorněn na obr. 1A.

Ovladač 96 rozsahové převodové části 14 může být typu popsaného v patentech US 3 648 546, 4 440 037 a 4 614 126.

Ačkoliv pomocná převodová rozsahová část 14 je znázorněna jako dvourychlostní s čelními nebo šroubovými ozubenými koly, je zřejmé, že řešení podle vynálezu lze rovněž použít u převodovek dělicího typu používajících kombinované dělicí a rozsahové pomocné části, které mají tři nebo více volitelných dělicích převodů a/nebo používajících planetové převody. Jak již bylo uvedeno, může být kterákoli z výsuvných spojek 60, 62 nebo 64 typem synchronizované výsuvné spojky a převodové části 12 a/nebo 14 mohou být opatřeny jednou předlohou.

Pro zajištění provádění automatického předvolbového režimu činnosti a poloautomatického řazení složené převodovky 10 je použito čidlo 98 snímání frekvence otáčení vstupního hřídele 16 a čidlo 100 pro snímání frekvence otáčení výstupního hřídele 90. Alternativně k čidlu 100 může být použito čidlo 102 pro snímání frekvence otáčení předlohového ozubeného kola 82. Frekvence otáčení předlohového ozubeného kola 82 je ovšem známou funkcí frekvence otáčení hlavního hřídele 28 a, jestli je zubová spojka 92 v záběru ve známé poloze, funkcí frekvence otáčení výstupního hřídele 90.

Ovládací systém 104 pro provádění poloautomatického řazení mechanického převodového systému 10 podle vynálezu je schematicky znázorněn na obr. 2. Ovládací systém 104, navíc k mechanickému převodovému systému 10 popsanému výše, obsahuje elektronickou řídicí jednotku 106, s výhodou na bázi mikroprocesoru, pro přijímání vstupních signálů z čidla 98 frekvence otáčení vstupního hřídele, z čidla 100 snímání frekvence otáčení výstupního hřídele (nebo, alternativně, čidla 102 pro snímání frekvence otáčení hlavního hřídele) a z ovládacího panelu 108 řidiče z čidla 152 polohy plynového pedálu P a z motoru E datovým spojem DL. Elektronická řídicí jednotka 106 může rovněž přijímat vstupní signály ze snímače 110 polohy pomocné převodové části 14.

Elektronická řídicí jednotka 106 může být typu znázorněného v patentu US 4 595 986. Elektronická řídicí jednotka 106 zpracovává vstupní signály podle předem stanovených logických pravidel pro vydávání povelových výstupních signálů do ovladače převodovky 10,

jako je solenoidové zařízení 112, které ovládá ovladač 70 hlavní části 12 a ovladač 96 pomocné převodové části 14, dále do ovládacího panelu 108 řidiče a datovým spojem DL do motoru E.

Podle výhodného provedení ovládací panel 108 řidiče umožňuje řidiči manuálně volit řazení v daném směru nebo do neutrálu z daného převodového poměru záběru nebo zvolit poloautomatický předvolbový režim činnosti a je opatřen displejem pro informování řidiče o aktuálním režimu činnosti (automatická nebo manuální předvolba řazení), o aktuálním stavu činnosti převodovky 10 (dopředu, dozadu nebo neutrální) a jakoukoli změnu převodového poměru neboli řazení (řazení nahoru, řazení dolů nebo přeřazení na neutrální), což bylo předvoleno, avšak ještě neprovedeno.

Ovládací panel 108 řidiče obsahuje tři kontrolní světla 114, 116 a 118, která budou svítit, aby ukazovala, že převodovka 10 je v pohybu dopředu, neutrální nebo v pohybu dozadu. Ovládací panel 108 rovněž obsahuje tři selektivně rozsvěcovaná svítící tlačítka 120, 122 a 124, která umožňují řidiči zvolit řazení nahoru, režim automatické předvolby nebo řazení dolů. Tlačítko 126 umožňuje volbu přeřazení na neutrální.

Volba se provádí stlačením jakéhokoli tlačítka 120, 122, 124 nebo 126 a může být zrušena (před provedením v případě tlačítek 120, 124 a 126) opětovným stlačením těchto tlačítek 120, 122, 124, 126. Alternativně je možno provést několikanásobné stlačení tlačítek 120 a 124 jako povelů pro řazení skokem. Uvedená tlačítka 120, 122, 124 nebo 126 mohou být samozřejmě nahrazena jinými přepínači, jako je páčkový přepínač a/nebo páčkový přepínač a člen provádějící světelná nebo jiná znamení. Pro volbu zpětného chodu může být upraveno zvláštní tlačítko nebo přepínač nebo zpětný chod může být zvolen jako řazení směrem dolů z neutrální. Neutrální může být rovněž zvolen jako řazení nahoru ze zpětného chodu nebo jako řazení dolů z nízkých otáček.

Pro manuální volbu řazení směrem nahoru a dolů stlačí řidič buď tlačítko 120, nebo tlačítko 124. Zvolené tlačítko 120 nebo 124 bude potom svítit do té doby, dokud není provedeno zvolené přeřazení nebo dokud není volba zrušena.

Alternativně, při dané frekvenci otáčení motoru (nad 1700 min^{-1}) se rozsvítí tlačítko 120 pro řazení nahoru a zůstane svítit dokud není zvoleno řazení nahoru stlačením tohoto tlačítka 120.

Pro provedení zvoleného řazení se předvolí solenoidové zařízení 112, aby se ovladač 70 řazení uvedl do předepjatého stavu pro přeřazení hlavní převodové části 12 na neutrální. Toho se dosáhne tím, že řidič nebo elektronická řídicí jednotka 106 přeruší přenos krouticího momentu manuálním momentálním snížením a/nebo zvýšením přívodu paliva do motoru E a/nebo manuálním nebo automatickým rozpojením hlavní spojky C. To umožní řidiči stanovit, kdy začne sled řazení. Když je převodovka přeřazena na neutrální a tento neutrální je potvrzen elektronickou řídicí jednotkou 106 (neutrální je snímán po dobu asi 1,5 sekundy), rozsvítí se kontrolní světlo 116 označující stav neutrální. Když je zvolené přeřazení složeným přeřazením, tj. přeřazení se provede jak v hlavní převodové části 12, tak i v rozsahové pomocné převodové části 14, a to například přeřazení ze 4. na 5. rychlostní stupeň, viz obr. 1A, vydá elektronická řídicí jednotka 106 povelové výstupní signály do solenoidového zařízení 112, aby ovladač 96 pomocné převodové části 14 dokončil rozsahové přeřazení poté, co byl snímán neutrální v přední skříni.

Když je rozsahová pomocná převodová část 14 v záběru v náležitém převodovém poměru, elektronická řídicí jednotka 106 vypočítá nebo jinak určí možný rozsah nebo pásmo frekvencí otáčení vstupního hřídele 16 a pokračuje v této činnosti, přičemž vychází ze snímané frekvence otáčení výstupního hřídele 90 (automobilu) a z převodového poměru, který má být zařazen, což způsobí přijatelně synchronní záběr převodového poměru, který má být zařazen. Když řidič nebo elektronická řídicí jednotka 106 způsobí, ovládnutím plynového pedálu P, pokles frekvence otáčení vstupního hřídele 16 na přijatelný rozsah, vydá elektronická řídicí jednotka 106 povelové

výstupní signály do solenoidového zařízení 112, aby ovladač 70 provedl záběr převodového poměru hlavní převodové části 12, který má být zařazen.

Při režimu automatické předvolby, zvoleném pomocí svíticího tlačítka 122, elektronická řídicí jednotka 106 stanoví, na základě uložených logických pravidel, aktuálního převodového poměru záběru (který může být vypočítán porovnáním frekvencí otáčení vstupního hřídele 16 a výstupního hřídele 90) a frekvence otáčení výstupního hřídele 90, jestliže má být provedeno a je předvoleno přeřazení nahoru nebo dolů. Řidič je informován, že je předvoleno přeřazení nahoru nebo dolů, a že bude provedeno poloautomaticky povelovým výstupním signálem z elektronické řídicí jednotky 106, která způsobí buď blikání svíticího tlačítka 120, nebo svíticího tlačítka 124 a/nebo vydávání slyšitelného upozorňujícího signálu řazení. Řidič může začít poloautomatické provádění automaticky předvoleného řazení, jak je uvedeno výše, nebo může zrušit automatický režim stlačením svíticího tlačítka 122.

Za určitých pracovních podmínek automobilu nemůže být automaticky nebo manuálně zvolené řazení dokončeno, nebo, jestliže je dokončeno, nemůže být akceptovatelné. Tyto podmínky obvykle představují přeřazení nahoru, když je vozidlo velmi zatížené a/nebo musí překonávat velký odpor, jako například při jízdě v blátě, nahoru do strmého stoupání a/nebo proti silnému protivětru. Za těchto podmínek, po jednoduchém nebo složeném řazení skokem, může být krouticí moment na hnacích kolech při požadovaném převodovém poměru nedostatečný, aby alespoň udržoval rychlost vozidla, takže vozidlo se zpomaluje a může nastat nežádoucí rychlé přeřazení nahoru následované ihned přeřazením dolů (tj. takzvané "periodické výkyvy").

Posloupnost přeřazení nahoru znázorněného automatizovaného mechanického převodového systému je graficky znázorněna na obr. 5. Čára 200 představuje maximální krouticí moment na hnacích kolech před okamžikem 202 přeřazení nahoru. Po dokončení přeřazení nahoru na plánovaný převodový poměr v okamžiku 204 je maximální krouticí moment na hnacích kolech představován čarou 206.

Krouticí moment požadovaný pro udržování vozidla (tj. při nulové akceleraci) je za podmínek nízkého odporu představován čarou 208, zatímco krouticí moment pro udržování rychlosti vozidla za podmínek vysokého odporu je představován čarou 210.

U typického vznětového motoru (krouticí moment 138 Nm) a typické hnací nápravy (poměr 4,11:1,0) těžkotonažního nákladního vozu je krouticí moment na hnacích kolech při 6. rychlostním stupni při 1,89:1 přibližně 1072 Nm, při 7. rychlostním stupni při 1:1,37 přibližně 777 Nm a při 8. rychlostním stupni při 1:1,0 přibližně 567 Nm.

Podle způsobu a systému podle vynálezu se před začátkem zvoleného přeřazení nahoru provede odhadnutí tohoto zvoleného přeřazení nahoru pro stanovení, jestli je akceptovatelné nebo neakceptovatelné, přičemž neakceptovatelná přeřazení se buď modifikují, nebo zruší. Akceptovatelná přeřazení jsou taková přeřazení, která umožní alespoň předem stanovenou minimální akceleraci vozidla při plánovaném převodovém poměru za existujících funkčních podmínek vozidla. Posloupnost přeřazení nahoru podle ovládacího systému a způsobu podle vynálezu je schematicky znázorněna ve vývojovém diagramu na obr. 4.

Pro provedení posloupnosti přeřazení, pro vozidla s velmi proměnnou velkou celkovou hmotností, tj. při kombinované hmotnosti vozidla s nákladem (jestli nějaký je) nebo s pasažéry (jestli jsou) a řidičem se provede následující postup. Při snímání toho, že ovladačem systému bylo zvoleno přeřazení nahoru (jednoduché nebo složené), vydá elektrická řídicí jednotka 106 povely datovým spojem DL pro momentální mírné snížení přívodu paliva do motoru E, pro provedení známého momentálního snížení krouticího momentu motoru E. Jako příklad se uvádí, že snížení krouticího momentu motoru o deset procent (10 %) po dobu jedné sekundy nebo kratší by mohlo být dostačující a mělo by být pro řidiče jasné (tj. postřehnutelné). V průběhu této doby

se snímá změna akcelerace vozidla (na výstupním hřídeli). Z této informace může ovládací systém stanovit, který krouticí moment na hnacích kolech je dostačující pro dosažení minimální akceptovatelné akcelerace vozidla (obvykle nulové akcelerace), tj. hodnota čar 208 nebo 210. Na základě této informace a existující neboli oznámené hodnoty krouticího momentu motoru E a hodnot hnacích převodových poměrů, tj. čar 200 a 206 atd., stanoví potom elektronická řídicí jednotka 106, při aktuálních funkčních podmínkách vozidla, to, jestli může ovládací systém úspěšně a akceptovatelně dokončit navrhované řazení. Na základě této informace potom ovládací systém buď vydá povelové signály pro provedení navrhovaného řazení, nebo provede modifikaci navrhovaného řazení (obvykle spíše povel pro jednotlivé přeřazení než pro složené přeřazení nahoru) nebo provede zrušení či zakázání požadovaného přeřazení po předem stanovenou časovou periodu (například po dobu asi 10 sekund).

Stručně vyjádřeno, krouticí moment hnacích kol nutný pro nulovou akceleraci vozidla může být stanoven vztahem

15

$$T_0 = T_1 - (C W A_1)$$

kde

- 20 $T_1 =$ krouticí moment hnacích kol pro i-tou akceleraci vozidla;
 $C =$ konstanta,
 $A_1 =$ akcelerace vozidla při i-tém nastavení krouticího momentu a
 $W =$ celková hmotnost vozidla.

Hodnota celkové hmotnosti vozidla W a konstanta C se stanoví při momentálním snížení krouticího momentu motoru stanovením odpovídající změny akcelerace vozidla.

25

Výše uvedený vztah je následně derivován

$$T = C_1 W + C_2 V^2 + C_3 G W + C_4 W/g(A)$$

kde

- 30 $T =$ krouticí moment na hnacích kolech
 $W =$ celková hmotnost vozidla
 $V =$ rychlost vozidla
 $G =$ činitel úměrný stoupání
 $A =$ aktuální akcelerace
 35 $C_i =$ konstanty, týkající se hnacího řetězce a převodového poměru v záběru

a kde

- 40 $C_1 W$ představuje krouticí moment motoru, dodávaný na hnací kola, pro překonání valivého odporu,
 $C_2 V^2$ představuje krouticí moment motoru, dodávaný na hnací kola, pro překonání aerodynamických sil,
 $C_3 G W$ představuje krouticí moment motoru, dodávaný na hnací kola, pro překonání odporu stoupání a
 45 $C_4 (W/g) A$ představuje krouticí moment motoru, dodávaný na hnací kola, pro dosažení akcelerace A .

Změna krouticího momentu motoru z T_1 na T_2 je dána vztahem

50
$$T_1 - T_2 = C_1 (W - W) + C_2 (V_1^2 - V_2^2) + C_3 G (W - W) + C_4 W/g (A_1 - A_2) \text{ a}$$

při uvažování, že

$$W - W = 0,$$

$$V_1^2 - V_2^2 = 0 \text{ (} V_1 \text{ je téměř rovno } V_2 \text{),}$$

$$C = C_4/g,$$

může být vztah přepsán jako:

$$T_1 - T_2 = C W (A_1 - A_2), \text{ neboli}$$

$$(T_1 - T_2)/(A_1 - A_2) = C W.$$

Při nastavení A_2 na nulovou akceleraci je

$$T_1 - T_2 = CW(A_1)$$

$$T_2 = T_1 - (CWA_1).$$

Jestliže má celková hmotnost vozidla v podstatě známou konstantní hodnotu, jako například u autobusu, potom může být hodnota krouticího momentu CW stanovena předem a uložena do paměti, což umožní stanovení krouticího momentu hnacích kol pro nulovou akceleraci vozidla za aktuálních funkčních podmínek snímáním aktuálního krouticího momentu T_1 motoru a akcelerace A_1 vozidla a jejich dosazením do rovnice pro

$$T_0 = T_1 - (CWA_1).$$

Alternativní provedení ovládacího a zobrazovacího displejového panelu 130 je znázorněno na obr. 3. Pákový ovladač 132 je pohyblivý proti pružnému předpětí ze své centrované polohy pro volbu přeřazení nahoru, přeřazení dolů, přeřazení na neutrální nebo režim automatické předvolby pohybem nahoru, dolů, doleva nebo doprava. Indikační světla 134 a 136 se rozsvítí, když je předvoleno přeřazení nahoru nebo dolů. Indikační světla 138 a 140 se rozsvítí, aby označovala režim činnosti automobilu dopředu nebo dozadu. Indikační světlo 142 stále svítí, když označuje, že převodovka 10 je na neutrálu a bliká, když je neutrální předvolen, avšak ještě nepotvrzen. Indikační světlo 144 svítí, když je ovládací systém 104 v činnosti v režimu automatické předvolby.

Z výše popsaných skutečností je vidět, že vynálezem je vytvořený relativně jednoduchý a levný ovládací systém a způsob pro automatické provádění řazení mechanické převodovky 10, který vyžaduje pouze ovladač (112/70/96) řazení, elektronické ovládání motoru E a datový spoj DL a dvě čidla (98/100) pro snímání frekvence otáčení, které se upraví u mechanické převodovky 10. Dále je rovněž upravena elektronická řídicí jednotka 106 pro přijímání vstupních signálů z uvedených čidel 98 a 102 frekvence otáčení a vstupních signálů z datového spoje DL a z ovládacího panelu 108 řidiče a pro vydávání povelových výstupních signálů do motoru E, ovladačů a do displejové části ovládacího panelu 108 řidiče. Systém automaticky odhadne proveditelnost, za skutečných funkčních podmínek vozidla, manuálně nebo automaticky předvolených řazení a buď způsobí provedení navrhovaných řazení, nebo jejich modifikaci nebo jejich zrušení.

Ačkoliv byl vynález popsán na příkladném provedení, je zřejmé, že je možno provádět různé změny, aniž by se vybočilo z ducha nebo rozsahu vynálezu daného patentovými nároky.

PATENTOVÉ NÁROKY

5

1. Způsob ovládání alespoň částečně automatického provádění zvoleného řazení mechanického převodového systému sestávajícího z motoru (E), ovládaného škrcením přívodu paliva, se stanovenou kapacitou krouticích momentů, z vícerychlostní mechanické převodovky (10) s více známými převodovými poměry, ze vstupního hřídele (16) a výstupního hřídele (90), upraveného pro pohon hnacích kol vozidla, z prvního čidla (98) pro vytváření prvního vstupního signálu udávajícího frekvenci otáčení vstupního hřídele (16) převodovky (10), druhého čidla (100) pro vytváření druhého vstupního signálu udávajícího rychlost vozidla, třetího čidla (DL) pro vytváření třetího vstupního signálu označujícího krouticí moment motoru a z ovladače (70, 96) pro ovládání řazení převodovky (10), **vyznačující se tím**, že se předběžně stanoví minimální akceptovatelná akcelerace (A_0) vozidla po přeřazení nahoru, potom se stanoví potřeba přeřazení nahoru z aktuálního zařazeného převodového poměru převodovky (10) na plánovaný převodový poměr, potom se jako funkce alespoň aktuálně zařazeného převodového poměru a uvedených vstupních signálů, udávajících aktuální krouticí moment motoru (E) a aktuální akceleraci vozidla, stanoví očekávaný krouticí moment (T_0) hnacích kol pro udržení alespoň minimální akcelerace (A_0) vozidla za aktuálních funkčních podmínek vozidla, potom se jako funkce očekávaného krouticího momentu (T_0) hnacích kol pro udržování alespoň minimální akcelerace (A_0) vozidla za aktuálních funkčních podmínek vozidla, zvoleného plánovaného převodového poměru a očekávaného maximálně možného krouticího momentu na hnacích kolech, v plánovaném převodovém poměru stanoví proveditelnost nebo neproveditelnost dosažení akceptovatelných podmínek při záběru plánovaného převodového poměru, jestliže se zvolené přeřazení provede a vyvolá se počátek zvoleného přeřazení pouze při možnosti dosažení akceptovatelných podmínek pro záběr plánovaného převodového poměru.

2. Způsob ovládání podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že stanovení očekávaného krouticího momentu (T_0) hnacích kol pro udržování alespoň minimální akcelerace (A_0) vozidla za aktuálních funkčních podmínek vozidla sestává, při ponechání aktuálního převodového poměru v záběru, z vyvolání změny krouticího momentu motoru z první hodnoty (T_1) krouticího momentu na druhou hodnotu (T_2) krouticího momentu a stanovení akcelerací (A_1 , A_2) vozidla při obou těchto hodnotách (T_1 , T_2) krouticího momentu motoru.

35

3. Způsob ovládání podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že uvedená změna hodnot (T_1 , T_2) krouticího momentu je nejvýše deset procent (10 %) první hodnoty (T_1) krouticího momentu a nastává v časové periodě nejvýše jedné sekundy.

40

4. Způsob ovládání podle nároků 1, 2 nebo 3, **vyznačující se tím**, že předem stanovená minimální akceptovatelná akcelerace (A_0) vozidla po přeřazení nahoru se rovná nulové akceleraci.

45

5. Způsob ovládání podle nároků 1, 2, 3 nebo 4, **vyznačující se tím**, že očekávaný krouticí moment (T_0) hnacích kol pro udržování alespoň minimální akceptovatelné akcelerace (A_0) vozidla po přeřazení nahoru za aktuálních funkčních podmínek vozidla se stanoví z výrazu

$$T_0 = T_1 - (CWA_1)$$

50 kde

T_1 je hodnota představující krouticí moment hnacích kol pro i-tou akceleraci vozidla,
 A_1 je hodnota představující akceleraci vozidla při nastavení i-tého krouticího momentu hnacích kol,

W je hodnota představující celkovou hmotnost vozidla a
C je konstanta.

- 5 6. Způsob ovládání podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že hodnota výrazu CW se stanoví ze vztahu

$$CW = (T_1 - T_2) / (A_1 - A_2)$$

10 kde

A₂ je hodnota představující akceleraci vozidla při druhé hodnotě T₂ krouticího momentu motoru a

T₂ je známou druhou hodnotou T₂ krouticího momentu, která se nerovná T₁.

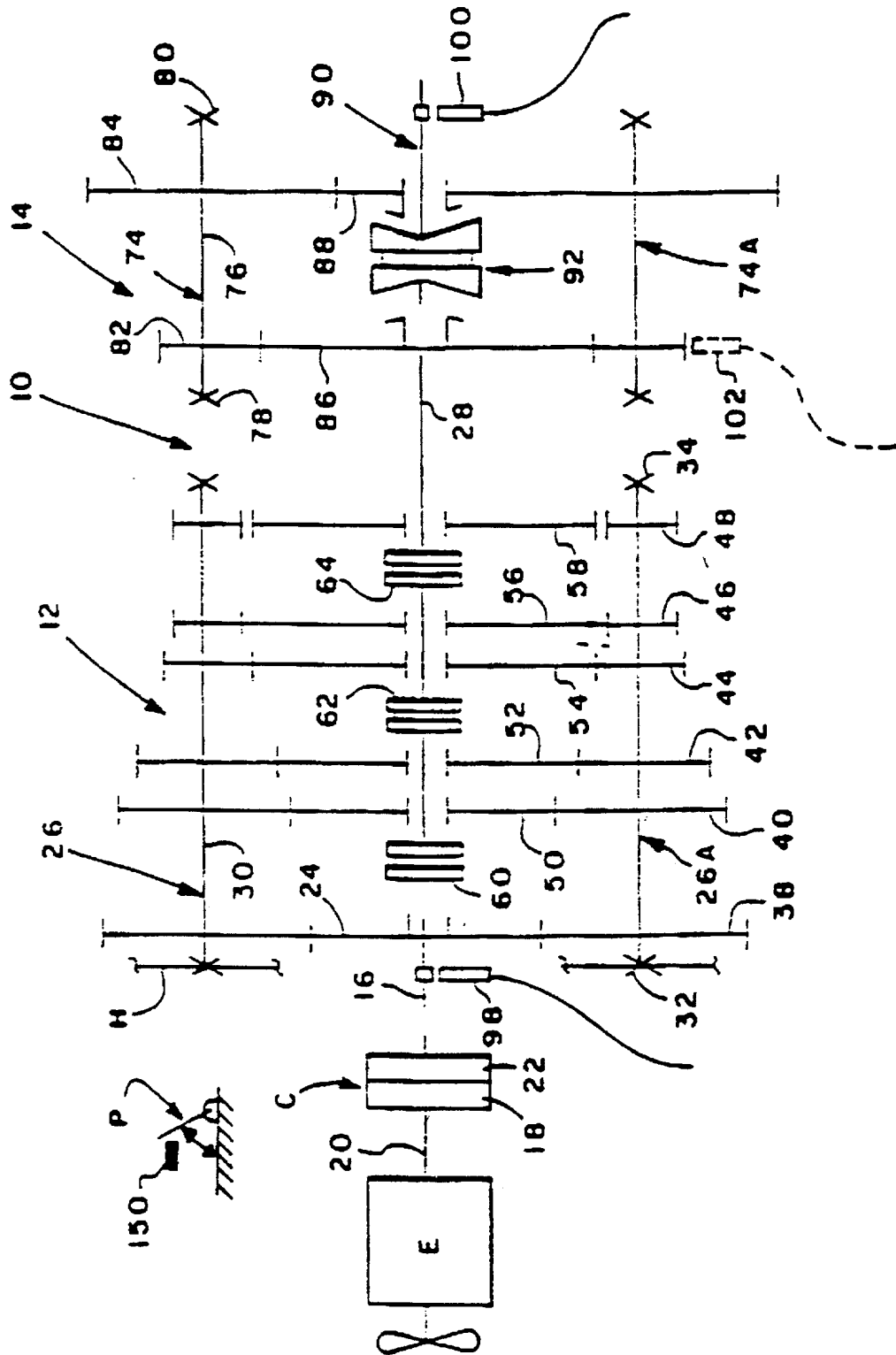
15

7. Ovládací systém k provádění způsobu podle nároku 1, pro ovládání alespoň částečně automatického provádění zvoleného řazení mechanického převodového systému s motorem (E), ovládaným škrcením přívodu paliva, se stanovenou velikostí krouticího momentu, s více-
20 rychlostní mechanickou převodovkou (10) s více známými převodovými poměry, se vstupním hřídelem (16) a výstupním hřídelem (90), upraveným pro pohon hnacích kol vozidla, s prvním čidlem (98) pro vytváření prvního vstupního signálu udávajícího frekvenci otáčení vstupního hřídele (16) převodovky (10), s druhým čidlem (100) pro vytváření druhého vstupního signálu udávajícího rychlost vozidla, s třetím čidlem (DL) pro vytváření třetího vstupního signálu označujícího krouticí moment motoru a s ovladačem (70, 96) pro ovládání řazení převodovky
25 (10), **vyznačující se tím**, že obsahuje elektronickou řídicí jednotku (106) obsahující prostředky pro uložení hodnoty označující předem stanovenou minimální akceptovatelnou akceleraci (A₀) vozidla po přeřazení nahoru, prostředky pro stanovení požadovatelnosti přeřazení z aktuálního zařazeného převodového poměru převodovky (10) na plánovaný převodový poměr, prostředky pro stanovení, jako funkce alespoň aktuálního zařazeného převodového poměru a uvedených vstupních signálů udávajících aktuální krouticí moment motoru (E) a aktuální akceleraci vozidla, očekávaného krouticího momentu (T₀) hnacích kol pro udržení alespoň uvedené minimální akcelerace (A₀) vozidla za aktuálních funkčních podmínek vozidla a při nulovém krouticím momentu motoru přenášeném na hnací kola, prostředky pro stanovení, jako funkce očekávaného krouticího momentu (T₀) hnacích kol pro
35 udržování alespoň uvedené minimální akcelerace (A₀) vozidla za aktuálních funkčních podmínek vozidla, převodového poměru zvoleného plánovaného převodového poměru a očekávaného maximálně možného krouticího momentu na hnacích kolech v plánovaném převodovém poměru, proveditelnosti nebo neproveditelnosti dosažení v podstatě akceptovatelných podmínek při záběru plánovaného převodového poměru, jestliže se zvolené přeřazení provede a prostředky pro
40 vyvolání počátku zvoleného přeřazení pouze při stanovení možnosti dosažení v podstatě akceptovatelných podmínek při záběru plánovaného převodového poměru.

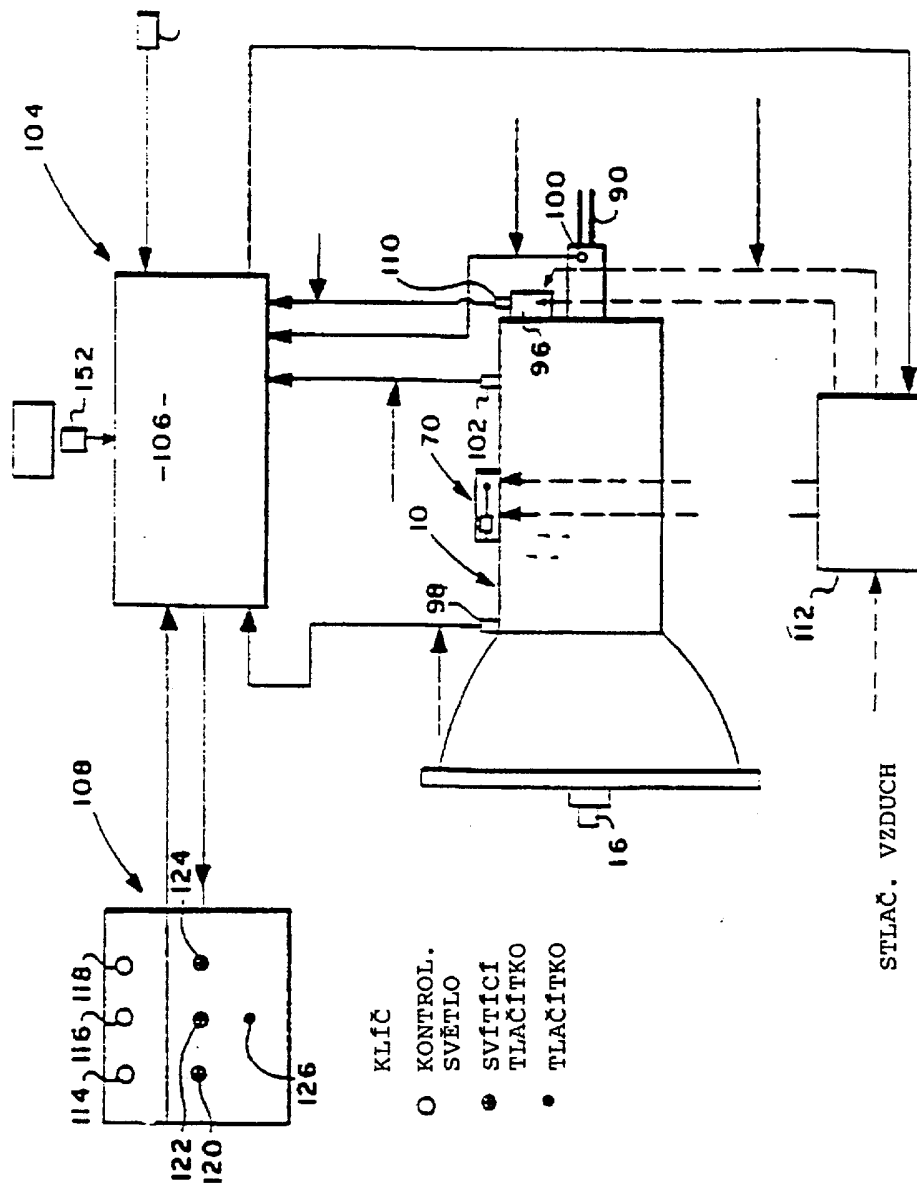
8. Ovládací systém podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že prostředky pro stanovení očekávaného krouticího momentu (T₀) pro udržování alespoň uvedené minimální
45 akcelerace (A₀) vozidla po přeřazení nahoru při aktuální činnosti vozidla sestávají z prostředků pro vyvolání změny krouticího momentu motoru z první hodnoty (T₁) krouticího momentu na druhou hodnotu (T₂) krouticího momentu a z prostředků pro stanovení akcelerací (A₁, A₂) při obou těchto hodnotách (T₁, T₂) krouticích momentů motoru.

50

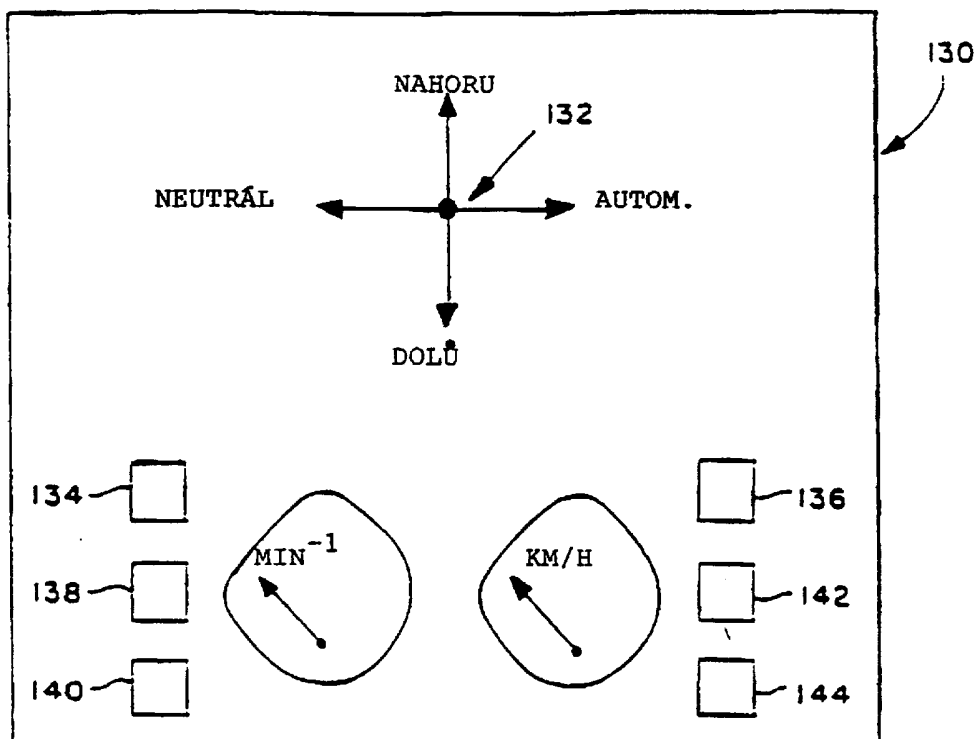
5 výkresů



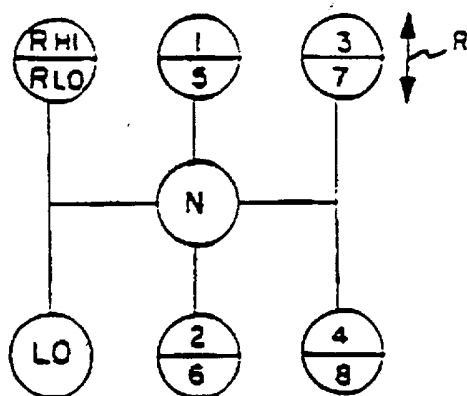
obr. 1



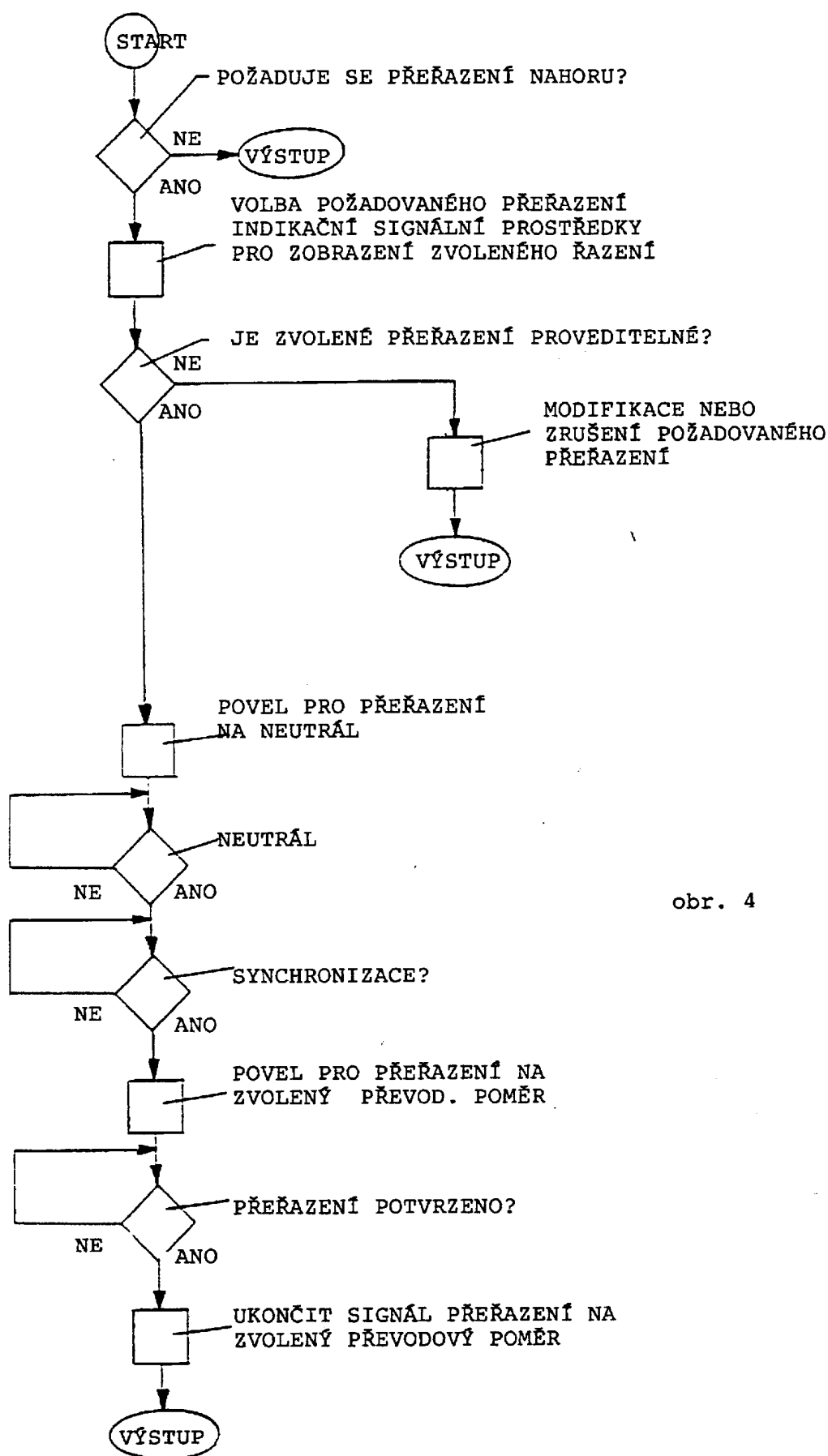
obr. 2



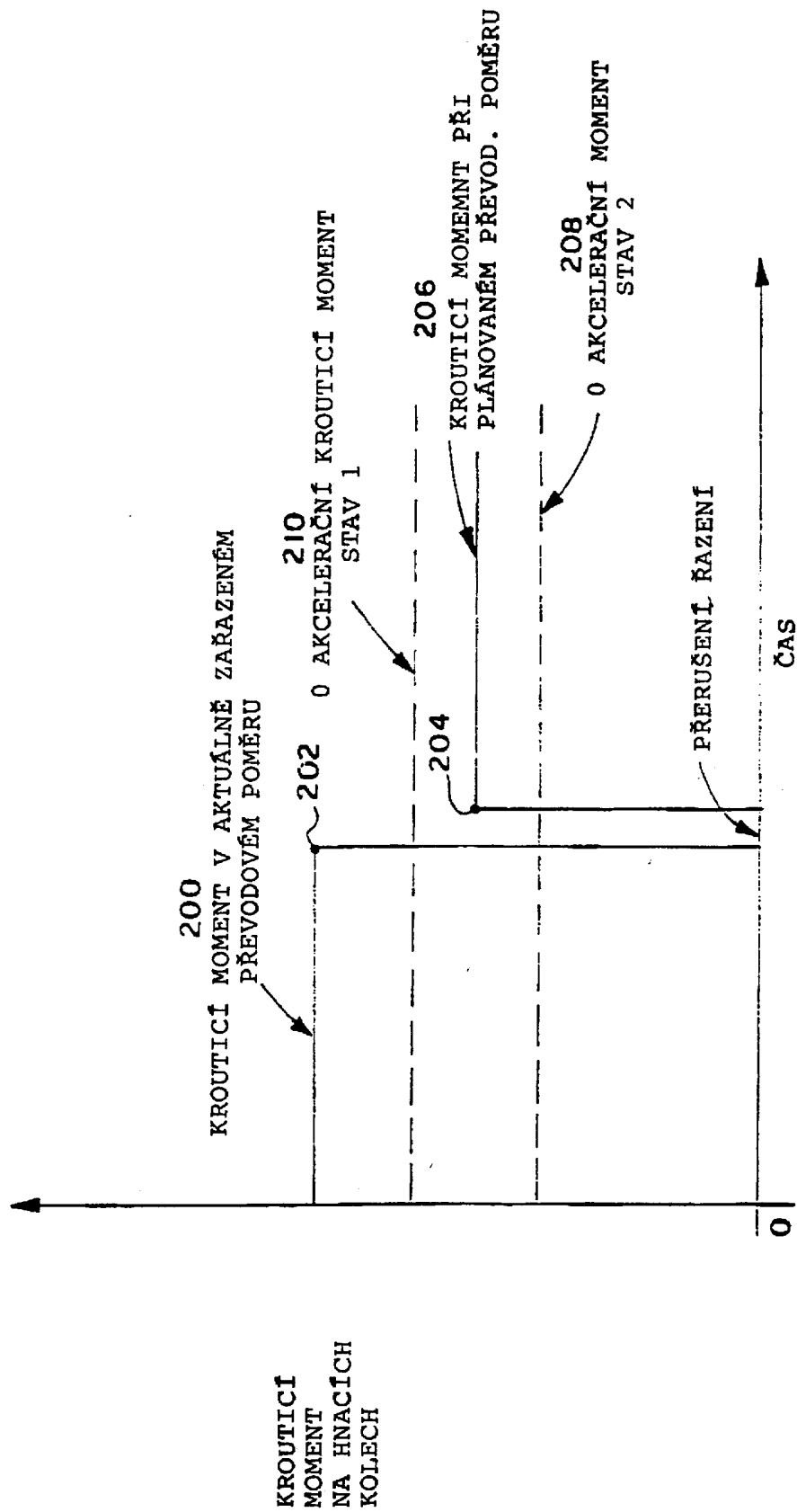
obr. 3



obr. 1A



obr. 4



obr. 5

Konec dokumentu