



(12) Patentskrift

(10) SE 534 255 C2

(21) Patentansökningsnummer: 0950624-7
 (45) Patent meddelat: 2011-06-21
 (41) Ansökan allmänt tillgänglig: 2011-03-02
 (22) Patentansökan inkom: 2009-09-01
 (24) Löpdag: 2009-09-01
 (83) Deposition av mikroorganism: ---
 (30) Prioritetsuppgifter: ---

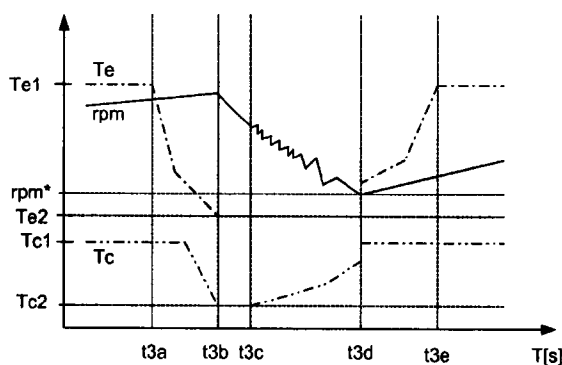
(51) Internationell klass:
B60W 10/02 (2006.01)
B60W 10/06 (2006.01)
B60W 30/18 (2006.01)
F16D 48/06 (2006.01)

- (73) Patenthavare: Scania CV AB, 151 87 Södertälje SE
 (72) Uppfinnare: Magnus Granström, Hägersten SE
 Fredrik Swartling, Södertälje SE
 Mikael Hanson, Älvsjö SE
 (74) Ombud: Niklas Gardemark, Scania CV AB, 151 87 Södertälje SE
 (54) Benämning: Anordning och förfarande för att utföra ett växlingssteg hos ett fordon
 (56) Anförda publikationer: US 7300381 B2 • US 7048671 B2
 (47) Sammandrag:

Uppfinningen hänför sig till ett förfarande för att utföra ett växlingssteg hos ett motorfordon (100; 110) innefattande en motor (220) och en automatiserad manuell transmission inbegripande en koppling (230) och en växellåda (240), där förfarandet innefattar stegen att, vid ett växlingsförfarande:

- lägga i (s410) en ny växel när ett varvtal rpm hos motorn (220) ännu inte har nått ett förutbestämt målvarvtal rpm*
- varvtalsstyra (s420) motorn (220) mot nämnda målvarvtal (rpm*) och samtidigt styra (s420) ett vridmoment (T_c) hos nämnda koppling (230)
- när nämnda koppling (230) upphör slira, fastställa (s430) ett rådande vridmoment (T_c) hos kopplingen (230); och därefter
- styra (s450) ett vridmoment (T_e) hos motorn (220) på basis av vridmomentet (T_c) hos kopplingen (230).

Uppfinningen avser också en datorprogramprodukt innefattande programkod (P) för en dator (200; 210) för att implementera ett förfarande enligt uppfinningen. Uppfinningen avser också en anordning för att utföra ett växlingssteg hos ett motorfordon (100; 110) innefattande en motor (220) och en automatiserad manuell transmission inbegripande en koppling (230) och en växellåda (240) och ett motorfordon som är utrustat med anordningen.



SAMMANDRAG

Uppfinningen hänför sig till ett förfarande för att utföra ett växlingssteg hos ett motorfordon (100; 110) innefattande en motor (220) och en automatiserad manuell transmission inbegripande en koppling (230) och en växellåda (240),

där förfarandet innefattar stegen att, vid ett växlingsförfarande:

- lägga i (s410) en ny växel när ett varvtal rpm hos motorn (220) ännu inte har nått ett förutbestämt målvarvtal rpm*

- varvtalsstyra (s420) motorn (220) mot nämnda målvarvtal (rpm*) och samtidigt styra (s420) ett vridmoment (T_c) hos nämnda koppling (230)

- när nämnda koppling (230) upphör slira, fastställa (s430) ett rådande vridmoment (T_c) hos kopplingen (230); och därefter

- styra (s450) ett vridmoment (T_e) hos motorn (220) på basis av vridmomentet (T_c) hos kopplingen (230) ~~styra ett vridmoment (T_e) hos nämnda koppling (230) för att möjliggöra nämnda växlingssteg innan ett målvarvtal (rpm*) hos motorn (220) uppnås; samt att, när nämnda koppling (230) upphör slira, styra ett vridmoment (T_e) hos motorn (220) på basis av vridmomentet (T_c) hos kopplingen (230).~~

Uppfinningen avser också en datorprogramprodukt innefattande programkod (P) för en dator (200; 210) för att implementera ett förfarande enligt uppfinningen. Uppfinningen avser också en anordning för att utföra ett växlingssteg hos ett motorfordon (100; 110) innefattande en motor (220) och en automatiserad manuell transmission inbegripande en koppling (230) och en växellåda (240) och ett motorfordon som är utrustat med anordningen.

Figur 3 för publicering

Anordning och förfarande för att utföra ett växlingssteg hos ett fordon

TEKNISKT OMRÅDE

5

Föreliggande uppfinning avser ett förfarande för utföra ett växlingssteg hos ett motorfordon innefattande en motor och en automatiserad manuell transmission (AMT) inbegripande en koppling och en växellåda. Uppfinningen avser också ett datorprogram och en datorprogramprodukt innefattande programkod för en dator för att implementera ett förfarande enligt uppfinningen. Uppfinningen avser också en anordning för utföra ett växlingssteg hos ett motorfordon samt ett motorfordon som är utrustat med anordningen.

15

BAKGRUND

I vissa fordon av idag utföres växlingssteg hos motorfordon genom att automatiskt styra ett vridmoment hos en motor hos fordonet på ett sådant sätt att ett varvtal hos motorn når ett målvarvtal på lämplig nivå. Styrningen av vridmomentet hos motorn sker på basis av inlagrad information som anger hur rampning av vridmomentet hos motorn ska utföras för ett bestämt växlingssteg. En koppling hos fordonet är typiskt stängd under detta växlingsförfarande. När målvarvtalet hos motorn uppnås kan utförande av växlingssteget äga rum. Härvid momentstyrs motorn hos fordonet under hela växlingsförfarandet.

En nackdel med att utföra växlingssteg hos ett motorfordon på ovan angivna sätt är att det kan ta relativt lång tid innan ett önskvärt målvarvtal hos motorn uppnås, i synnerhet i fall där stora växlingssteg utföres. Den tid som vid ett växlingsförfarande åtgår från det att varvtalet hos motorn börjar ändras till det att målvarvtalet uppnås och iläggning av en ny växel i en växellåda hos fordonet är kritisk såtillvida att en alltför lång tidsåtgång kan resultera i

önskade konsekvenser såsom t.ex. retardering av fordonet i en uppförslöpa eller accelerering av fordonet i en utförslöpa.

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

5

Ett syfte med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla ett nytt och fördelaktigt förfarande för att utföra växlingssteg hos en transmission hos ett motorfordon.

- 10 Ett annat syfte med uppfinningen är att tillhandahålla ett förbättrat förfarande, en anordning och ett datorprogram för att utföra ett växlingssteg hos en transmission hos ett motorfordon.

- Ytterligare ett syfte med uppfinningen är att tillhandahålla ett förfarande, en anordning och ett datorprogram för att åstadkomma ett mer robust förfarande för att utföra ett växlingssteg hos en transmission hos ett motorfordon.
- 15

- Ytterligare ett syfte med uppfinningen är att tillhandahålla ett förfarande, en anordning och ett datorprogram för att åstadkomma ett mer tidseffektivt förfarande för att utföra ett växlingssteg hos en transmission hos ett motorfordon.
- 20

- Dessa syften uppnås med ett förfarande för utföra ett växlingssteg hos ett motorfordon innefattande en motor och en automatiserad manuell transmission inbegripande en koppling enligt patentkrav 1.
- 25

- Enligt en aspekt av uppfinningen tillhandahålls ett förfarande för att utföra ett växlingssteg hos ett motorfordon innefattande en motor och en automatiserad manuell transmission inbegripande en koppling och en växellåda. Förfarandet inbegriper stegen att, vid ett växlingsförfarande:
- 30

- lägga i en ny växel när ett varvtal hos motorn ännu inte har nått ett förutbestämt målvarvtal

- varvtalsstyra motorn mot nämnda målvarvtal och samtidigt styra ett vridmoment hos nämnda koppling

- när nämnda koppling upphör slira, fastställa ett rådande vridmoment hos kopplingen; och därefter

- 5 - styra ett vridmoment hos motorn på basis av vridmomentet hos kopplingen.
~~- styra ett vridmoment hos nämnda koppling för att möjliggöra nämnda växlingssteg innan ett målvarvtal hos nämnda motor uppnås; samt att~~
~~- när nämnda koppling upphör slira, styra ett vridmoment hos motorn på basis av vridmomentet hos kopplingen.~~

10

Fördelaktigt möjliggörs en robust reglering av varvtalsstyrning av motorn efter det att en ny växel hos växellådan är ilagd till dess att kopplingen upphört slira. Efter det att kopplingen har slirat ihop stängs kopplingen fullständigt, vilket medför att oönskad slirning hos kopplingen undviks. Härvid
 15 varvtalsstyrs motorn enligt uppfinningen under en tidsperiod av växlingsförfarandet till skillnad från den fullständiga vridmomentstyrningen av motorn under växlingsförfarandet som idag utförs enligt känd teknik.

20

Genom att under ett växlingsförfarande varvtalsstyra motorn samtidigt som momentet hos kopplingen styrs på ett sätt som momentet hos motorn annars skulle ha styrts åstadkommes ett mer tidseffektivt växlingsförfarande.

25

Enligt en aspekt av uppfinningen initieras styrning av motormomentet i väsentligen den tidpunkt som kopplingen upphört slira efter växlingssteget.
 Efter det att kopplingen slirat ihop beräknas ett värde representerande ett rådande vridmoment i växellådan. Styrningen av vridmomentet hos motorn kommer att ske på basis av detta beräknade värde representerande det rådande vridmomentet i växellådan.

30

Enligt en aspekt av uppfinningen åstadkommes en robust algoritm för att utföra ett växlingssteg hos en transmission hos ett motorfordon.

Förfarandet är lätt att implementera i existerande motorfordon. Mjukvara för att utföra ett växlingssteg hos en transmission hos ett motorfordon enligt uppfinningen kan installeras i en styrenhet hos fordonet vid tillverkning av detsamma. En köpare av fordonet kan således få möjlighet att välja
5 förfarandets funktion som ett tillval. Alternativt kan mjukvara innefattande programkod för att utföra det innovativa förfarandet för utföra ett växlingssteg hos en transmission hos ett motorfordon installeras i en styrenhet hos fordonet vid uppgradering vid en servicestation. I detta fall kan mjukvaran laddas in i ett minne i styrenheten. Implementering av det innovativa
10 förfarandet är alltså kostnadseffektiv, i synnerhet eftersom inga ytterligare givare, sensorer eller manövreringsorgan behöver installeras hos fordonet. Erforderlig hårdvara är idag redan förefintligt anordnad i fordonet. Uppfinningen tillhandahåller alltså en kostnadseffektiv lösning på de ovan angivna problemen.

15

Mjukvara som innefattar programkod för att utföra ett växlingssteg hos en transmission hos ett motorfordon kan lätt uppdateras eller bytas ut. Vidare kan olika delar av mjukvaran som innefattar programkod för utföra ett växlingssteg hos en transmission hos ett motorfordon bytas ut oberoende av
20 varandra. Denna modulära konfiguration är fördelaktig ur ett underhållsperspektiv.

Förfarandet kan innefatta steget att styra momentet hos kopplingen på ett förutbestämt sätt. Momentet hos kopplingen kan styras indirekt genom att
25 styra positionen hos kopplingen. Det bör påpekas att justeringar av styrningen av momentet hos kopplingen på det förbestämda sättet kan utföras i realtid enligt ett utförande.

Förfarandet kan innefatta steget att styra momentet hos motorn så att
30 styrningen av sagda motormoment börjar vid en nivå som motsvarar ett rådande vridmoment hos kopplingen då slirning hos kopplingen upphört efter iläggning av en ny växel hos växellådan.

Förfarandet kan innefatta steget att, efter det att kopplingen har upphört slira, styra ett vridmoment hos motorn på ett förbestämt sätt. Det bör påpekas att justeringar av styrningen av momentet hos motorn på det förbestämda sättet
5 kan utföras i realtid enligt ett utförande.

Enligt en aspekt av uppfinningen tillhandahålls en anordning för att utföra ett växlingssteg hos en automatiserad manuell transmission inbegripande en koppling och en växellåda, där nämnda anordning innefattar en motor för att
10 driva drivhjul via nämnda transmission. Anordningen innefattar organ för att, vid ett växlingsförfarande, lägga i en ny växel när ett varvtal hos motorn ännu inte har nått ett förutbestämt målvarvtal, organ för att varvtalsstyra motorn mot nämnda målvarvtal och samtidigt styra ett vridmoment hos nämnda koppling, organ för att, när nämnda koppling upphör slira, fastställa ett
15 rådande vridmoment hos kopplingen, samt organ för att styra ett vridmoment hos motorn på basis av vridmomentet hos kopplingen. ~~organ för att, vid ett växlingsförfarande, styra ett vridmoment hos nämnda koppling för att möjliggöra nämnda växlingssteg innan ett målvarvtal hos motorn (220) uppnås; samt organ för att, när nämnda koppling upphör slira, styra ett~~
20 ~~vridmoment hos motorn på basis av vridmomentet hos kopplingen.~~

Fördelaktiga utföringsformer anges i de beroende kraven 6-8.

Ovanstående syften uppnås också med ett motorfordon som innefattar
25 anordningen för att utföra ett växlingssteg enligt krav 9. Motorfordonet kan vara en lastbil, buss eller personbil.

Enligt en aspekt av uppfinningen tillhandahålls ett datorprogram för att utföra ett växlingssteg hos en transmission hos ett motorfordon, där nämnda
30 datorprogram innefattar programkod lagrad på ett, av en dator läsbart, medium för att orsaka en elektronisk styrenhet att utföra stegen enligt något av patentkraven 1-4. Enligt en aspekt av uppfinningen tillhandahålls en

datorprogramprodukt innefattande en programkod lagrad på ett, av en dator läsbart, medium för att utföra förfarandestegen enligt något av patentkraven 1-4, när nämnda datorprogram körs på en elektronisk styrenhet.

- 5 Ytterligare syften, fördelar och nya särdrag hos den föreliggande uppfinningen kommer att framgå för fackmannen av följande detaljer, liksom via utövning av uppfinningen. Medan uppfinningen är beskriven nedan, bör det framgå att uppfinningen inte är begränsad till de specifika beskrivna detaljerna. Fackmän som har tillgång till lärorerna häri kommer att känna igen
- 10 ytterligare applikationer, modifieringar och införlivanden inom andra områden, vilka är inom omfånget för uppfinningen.

ÖVERSIKTLIG BESKRIVNING AV RITNINGARNA

- 15 För en mer komplett förståelse av föreliggande uppfinning och ytterligare syften och fördelar därav, görs nu hänvisning till följande detaljerade beskrivning som ska läsas tillsammans med de åtföljande ritningarna där lika hänvisningsbeteckningar avser lika delar i de olika figurerna, och i vilka:
- 20 Figur 1 schematiskt illustrerar ett fordon, enligt en utföringsform av uppfinningen;
Figur 2 schematiskt illustrerar ett delsystem till fordonet visat i Figur 1, enligt en utföringsform av uppfinningen;
Figur 3 schematiskt illustrerar ett diagram representerande ett
- 25 växlingsförfarande enligt en utföringsform av uppfinningen;
Figur 4a schematiskt illustrerar ett flödesschema över ett förfarande, enligt en utföringsform av uppfinningen;
Figur 4b schematiskt illustrerar i ytterligare detalj ett flödesschema över ett förfarande, enligt en utföringsform av uppfinningen; och
- 30 Figur 5 schematiskt illustrerar en dator, enligt en utföringsform av uppfinningen.

DETALJERAD BESKRIVNING AV FIGURERNA

Med hänvisning till Figur 1 visas en sidovy av ett fordon 100. Det exemplifierade fordonet 100 består av en dragbil 110 och en släpvagn 112.

- 5 Fordonet kan vara ett tungt fordon, såsom en lastbil eller en buss. Fordonet kan alternativt vara en personbil.

- Häri hänför sig termen "länk" till en kommunikationslänk som kan vara en fysisk ledning, såsom en opto-elektronisk kommunikationsledning, eller en
10 icke-fysisk ledning, såsom en trådlös anslutning, till exempel en radio- eller mikrovågslänk.

- Med hänvisning till Figur 2 visas ett delsystem 299 hos fordonet 100. Delsystemet 299 är anordnat i dragbilen 110. Delsystemet 299 har en motor
15 220 som är anordnad med en utgående axel 225 som är ansluten till en koppling 230. Motorn 220 kan vara en förbränningsmotor med ett godtyckligt antal cylindrar, såsom t.ex. 5 eller 6 cylindrar. Kopplingen 230 kan vara en koppling innefattande två stycken skivlameller. Kopplingen 230 är vidare förbunden med en växellåda 240 via en axel 227. Växellådan 240 har en
20 utgående axel 245 som är förbunden med en slutväxel 250. Slutväxeln 250 är förbunden med ett första drivande hjul 260a via en första drivaxel 255a. Slutväxeln 250 är förbunden med ett andra drivande hjul 260b via en andra drivaxel 255b. Motorn 220 är anordnad att överföra kraft till drivhjulen via en transmission innefattande axeln 225, kopplingen 230, axeln 227, växellådan
25 240, axeln 245, slutväxeln 250 och drivaxlarna 255a och 255b till de respektive drivhjulen 260a och 260b.

- En transmissionsstyrenhet 210 är anordnad att styra växellådan 240 via en länk 218. Transmissionsstyrenheten 210 är t.ex. anordnad att utföra ett
30 godtyckligt växlingssteg hos växellådan 240. Ett växlingssteg kan vara mellan en andra växel hos växellådan 240 till en tredje växel hos växellådan 240. Ett annat växlingssteg kan vara mellan en tredje växel till en femte växel

hos växellådan 240. Ytterligare ett växlingssteg kan vara mellan en sjätte växel till en tredje växel hos växellådan 240. Ett växlingssteg kan inbegripa en ändring mellan två godtyckliga växelsteg hos växellådan 240.

- 5 Transmissionsstyrenheten 210 är vidare anordnad att styra kopplingen 230 via en länk 217. Transmissionsstyrenheten 210 är anordnad att styra ett vridmoment T_c hos kopplingen 230 medelst manövreringsorgan såsom t.ex. lufttrycksorgan (ej visade).
- 10 En eller flera sensorer och manövreringsorgan 242 är anordnade vid växellådan 240. Den åtminstone en sensorn 242 är anordnad att mäta ett rådande varvtal hos växellådan 240 och fortlöpande sända signaler innefattande information om rådande varvtal hos växellådan till transmissionsstyrenheten 210 via en länk 243. Det åtminstone ett
- 15 manövreringsorganet 242 är anordnat att lägga ur och i olika växlar hos växellådan för att åstadkomma utförande av växlingssteg i beroende av förarönskan eller i beroende av i transmissionsenheten 210 inlagrade styrrutiner.
- 20 En motorstyrenhet 200 är anordnad för kommunikation med den transmissionsstyrenheten 210 via en länk 215. Motorstyrenheten 200 kan vara löstagbart ansluten till den första styrenheten 210. Motorstyrenheten 200 kan alternativt vara anordnad för kommunikation med den transmissionsstyrenheten 210 via ett internt nätverk i fordonet.
- 25 Motorstyrenheten 200 är anordnad att styra ett vridmoment T_e hos motorn 220. Vridmomentet T_e är enligt ett utförande ett moment hos ett svänghjul (ej visat) hos motorn 220. Motorstyrenheten 200 är anordnad att styra ett vridmoment T_e hos motorn 220 på basis av ett av en förare begärt
- 30 vridmoment. Alternativt är motorstyrenheten 200 anordnad att styra ett vridmoment T_e hos motorn 220 på basis av t.ex. ett automatiskt begärt vridmoment.

En eller flera sensorer 222 är anordnade att mäta ett rådande varvtal hos motorn 220 och fortlöpande sända signaler innefattande information om rådande varvtal hos motorn till motorstyrenheten 200 via en länk 223.

5

Med hänvisning till Figur 3 illustreras schematiskt ett diagram representerande ett växlingsförfarande enligt en utföringsform av uppfinningen. Diagrammet illustrerar tre kurvor representerande hur ett moment T_e hos motorn 220, ett varvtal rpm hos motorn 220 och ett moment T_c hos kopplingen 240 varierar i tiden.

10

Vid en tidpunkt t_{3a} initieras ett utförande av ett växlingssteg under ett växlingsförfarande hos transmissionen hos fordonet 100. Mellan tidpunkten t_{3a} och en tidpunkt t_{3b} rampas vridmomentet T_e på ett förutbestämt sätt från en första nivå T_{e1} till en andra nivå T_{e2} . Enligt detta exempel är T_{e2} noll (0) Nm.

15

Mellan en godtycklig tidpunkt efter tidpunkten t_{3a} och tidpunkten t_{3b} rampas även vridmomentet T_c på ett förutbestämt sätt från en första nivå T_{c1} till en andra nivå T_{c2} . Vid den första vridmomentnivån T_{c1} är kopplingen 230 fullständigt bringad i ingrepp. Vid den andra vridmomentnivån T_{c2} är kopplingen 230 fullständigt urkopplad och ingen slirning åstadkommes i kopplingen 230.

20

Mellan tidpunkten t_{3b} och en tidpunkt t_{3c} åstadkommes en ändring av varvtalet rpm hos motorn 220 på basis av vridmomentet T_e hos motorn 220. Tidpunkten t_{3c} är godtycklig. Företrädesvis ligger tidpunkten t_{3c} nära tidpunkten t_{3b} , d.v.s. en tidsperiod som definieras av intervallet mellan tidpunkten t_{3b} och t_{3c} bör vara relativt kort. På så sätt åstadkommes ett tidseffektivt förfarande för att utföra ett växlingssteg enligt uppfinningen.

30

Vid tidpunkten t3c läggs en ny växel hos växellådan 240 i. Vid tidpunkten t3c styrs vridmomentet T_c hos kopplingen 230 enligt uppfinningen på ett sådant sätt att kopplingen 230 börjar slira ihop. Inslirningsförloppet hos kopplingen 230 sker mellan tidpunkten t3c och en tidpunkt t3d. Mellan tidpunkten t3c och
5 tidpunkten t3d varvtalsstyrs motorn 220.

Enligt ett exempel når varvtalet rpm hos motorn ett förbestämt målvarvtal rpm* vid tidpunkten t3d som är förknippat med det växlingssteg som ska utföras i växlingsförfarandet. Vid tidpunkten t3d har kopplingen 230 upphört
10 slira. Enligt en aspekt hos uppfinningen rampas vridmomentet T_c hos kopplingen 230 på ett sätt som vridmomentet T_e hos motorn 220 skulle ha rampats enligt känd teknik efter det att en ny växel lagts i.

Vid tidpunkten t3d fastställs ett rådande vridmoment T_c hos kopplingen 230.
15 Detta kan ske medelst i transmissionsstyrenheten 210 inlagrade rutiner. Ett rådande vridmoment T_c hos kopplingen 230 modelleras för att därmed kunna uppskattas. Vid tidpunkten t3d initieras styrning av vridmomentet T_e hos motorn 220. Strax efter tidpunkten t3d stängs kopplingen 230. Därvid åstadkommes ingen slirning hos kopplingen 230.

20

Vid tidpunkten t3d börjar varvtalet hos motorn 220 ändras på ett önskvärt sätt i beroende av styrningen av vridmomentet T_e hos motorn 220. Enligt ett exempel fastställs vridmomentet T_c hos kopplingen att vara väsentligen 500 Nm vid tidpunkten t3d. Enligt detta exempel initieras styrning av
25 vridmomentet T_e hos motorn vid tidpunkten t3d vid väsentligen motsvarande vridmoment T_e hos motorn, nämligen 500 Nm.

Mellan tidpunkten t3d och en tidpunkt t3e rampas vridmomentet T_e hos motorn på ett förbestämt sätt. Vid tidpunkten t3d styrs kopplingen 230 på ett
30 sådant sätt att ett maximalt vridmoment T_c överförs i kopplingen 230. Efter tidpunkten t3d överförs ett maximalt vridmoment T_c i kopplingen 230. Vid

tidpunkten t_{3e} når vridmomentet T_e hos motorn 220 ett maximalt tillgängligt vridmoment.

5 Det bör påpekas att en växel hos växellådan 240 läggs i innan det att varvtalet hos motorn 220 når målvarvtalet rpm^* . Detta är möjligt hos en AMT där kopplingen är styrbar.

10 Ovan beskrives ett exempelutförande där en växel läggs i när ett varvtal hos motorn sänkts till ett målvarvtal. Ett rådande varvtal rpm överstiger därvid målvarvtalet när iläggning av den nya växeln läggs i. En fackman inser att uppfinningen går att realisera under ett växlingsförfarande där en växel läggs i när ett varvtal hos motorn ökas till ett målvarvtal. Ett rådande varvtal rpm understiger därvid målvarvtalet när iläggning av den nya växeln läggs i.

15 Figur 4a illustrerar schematiskt ett flödesschema över ett förfarande för att utföra ett växlingssteg hos ett motorfordon 100 innefattande en motor 220 och en automatiserad manuell transmission inbegripande en växellåda 240 och en koppling 230, enligt en utföringsform av uppfinningen. Förfarandet innefattar ett första förfarandesteg s401. Steget s401 inbegriper stegen att, vid ett växlingsförfarande:

- styra ett vridmoment hos nämnda koppling för att möjliggöra nämnda växlingssteg innan ett målvarvtal hos nämnda motor uppnås; samt att

- när nämnda koppling upphör slira, styra ett vridmoment hos motorn på basis av vridmomentet hos kopplingen. Efter steget s401 avslutas

25 förfarandet.

Figur 4b illustrerar schematiskt ett flödesschema över ett förfarande för att utföra ett växlingssteg hos ett motorfordon 100 innefattande en motor 220 och en automatiserad manuell transmission (AMT) inbegripande en växellåda 240 och en koppling 230, enligt en utföringsform av uppfinningen.

Förfarandet innefattar ett första förfarandesteg s410. Förfarandesteget s410 inbegriper steget att vid en godtycklig tidpunkt under växlingsförfarandet lägga i en ny växel när ett varvtal rpm hos motorn ännu inte har nått ett förutbestämt målvarvtal rpm*. Efter förfarandesteget s410 utförs ett
5 efterföljande förfarandesteg s420.

Förfarandesteget s420 inbegriper steget att varvtalsstyra motorn mot målvarvtalet hos motorn samtidigt som en styrning av ett vridmoment T_c hos kopplingen 230 åstadkommes. Efter förfarandesteget s420 utförs ett
10 efterföljande förfarandesteg s430.

Förfarandesteget s430 inbegriper steget att, när slirning hos kopplingen under ett växlingsförfarande upphör, fastställa ett rådande vridmoment T_c hos kopplingen 230. Efter förfarandesteget s430 utförs ett efterföljande
15 förfarandesteg s440.

Förfarandesteget s440 inbegriper steget att stänga kopplingen 230. Efter förfarandesteget s440 utförs ett efterföljande förfarandesteg s450.

20 Förfarandesteget s450 inbegriper steget att börja styra motorn 220 medelst vridmomentstyrning istället för varvtalsstyrning baserat på det fastställda rådande vridmomentet T_c hos kopplingen 230. Efter förfarandesteget s440 utförs ett efterföljande förfarandesteg s460.

25 Förfarandesteget s460 inbegriper steget att styra vridmomentet T_c hos motorn 220 på ett förutbestämt sätt medelst rampning. Efter förfarandesteget s460 avslutas förfarandet.

30 Med hänvisning till Figur 5, visas ett diagram av ett utförande av en anordning 500. Styrenheterna 200 och 210 som beskrivs med hänvisning till Figur 2 kan i ett utförande innefatta anordningen 500. Anordningen 500 innefattar ett icke-flyktigt minne 520, en databehandlingsenhet 510 och ett

läs/skriv-minne 550. Det icke-flyktiga minnet 520 har en första minnesdel 530
vari ett datorprogram, så som ett operativsystem, är lagrat för att styra
funktionen hos styrenheterna 200 och 210. Vidare innefattar anordningen
500 en buss-controller, en seriell kommunikationsport, I/O-organ, en A/D-
5 omvandlare, en tids- och datum inmatnings- och överföringsenhet, en
händelseräknare och en avbrytningscontroller (ej visade). Det icke-flyktiga
minnet 520 har också en andra minnesdel 540.

Det tillhandahålles ett datorprogram P som innefattar rutiner för att utföra ett
10 växlingssteg hos ett motorfordon 100 innefattande en motor 220 och en
automatiserad manuell transmission inbegripande en koppling 230 och en
växellåda 240 enligt det innovativa förfarandet. Programmet P innefattar
rutiner för att styra nämnda motor 230 mot ett målvarvtal rpm* hos motorn
220. Detta förfarandesteg är godtyckligt. Programmet P innefattar rutiner för
15 styra ett vridmoment T_c hos nämnda koppling 230 för att möjliggöra nämnda
växlingssteg innan nämnda målvarvtal rpm* uppnås samt att, när slirning hos
kopplingen upphört, styra vridmomentet T_e hos motorn 220 på basis av
vridmomentet T_c hos kopplingen 230, i enlighet med det innovativa
förfarandet. Programmet P kan vara lagrat på ett exekverbart vis eller på
20 komprimerat vis i ett minne 560 och/eller i ett läs/skrivminne 550.

När det är beskrivet att databehandlingsenheten 510 utför en viss funktion
ska det förstås att databehandlingsenheten 510 utför en viss del av
programmet vilket är lagrat i minnet 560, eller en viss del av programmet som
25 är lagrat i läs/skrivminnet 550.

Databehandlingsanordningen 510 kan kommunicera med en dataport 599 via
en databuss 515. Det icke-flyktiga minnet 520 är avsett för kommunikation
med databehandlingsenheten 510 via en databuss 512. Det separata minnet
30 560 är avsett att kommunicera med databehandlingsenheten 510 via en
databuss 511. Läs/skrivminnet 550 är anordnat att kommunicera med

databehandlingsenheten 510 via en databuss 514. Till dataporten 599 kan t.ex. länkarna 215, 217 och 243 anslutas (se Figur 2).

När data mottages på dataporten 599 lagras det temporärt i den andra minnesdelen 540. När mottaget indata temporärt har lagrats, är databehandlingsenheten 510 iordningställd att utföra exekvering av kod på ett vis som beskrivits ovan. Enligt ett utförande innefattar signaler mottagna på dataporten 599 information om rådande vridmoment hos kopplingen 230 när slirning hos kopplingen 230 upphört efter utförd iläggning av växel hos växellådan 240. Enligt ett utförande innefattar signaler mottagna på dataporten 599 information om rådande varvtal hos motorn 220 och/eller rådande varvtal hos växellådan 240. De mottagna signalerna på dataporten 599 kan användas av anordningen 500 för att utföra det innovativa förfarandet.

Delar av metoderna beskrivna häri kan utföras av anordningen 500 med hjälp av databehandlingsenheten 510 som kör programmet lagrat i minnet 560 eller läs/skrivminnet 550. När anordningen 500 kör programmet, exekveras häri beskrivna förfaranden.

Den föregående beskrivningen av de föredragna utföringsformerna av föreliggande uppfinning har tillhandahållits i syftet att illustrera och beskriva uppfinningen. Det är inte avsett att vara uttömmande eller begränsa uppfinningen till de beskrivna varianterna. Uppenbarligen kommer många modifieringar och variationer att framgå för fackmannen. Utföringsformerna valdes och beskrevs för att bäst förklara principerna av uppfinningen och dess praktiska tillämpningar, och därmed möjliggöra för fackmän att förstå uppfinningen för olika utföringsformer och med de olika modifieringarna som är lämpliga för det avsedda bruket.

PATENTKRAV

1. Förfarande för att utföra ett växlingssteg hos ett motorfordon (100; 110) innefattande en motor (220) och en automatiserad manuell transmission
5 inbegripande en koppling (230) och en växellåda (240),

kännetecknat av stegen att, vid ett växlingsförfarande:

- lägga i (s410) en ny växel när ett varvtal rpm hos motorn (220) ännu inte har nått ett förutbestämt målvarvtal rpm*
- varvtalsstyra (s420) motorn (220) mot nämnda målvarvtal (rpm*) och
10 samtidigt styra (s420) ett vridmoment (T_c) hos nämnda koppling (230) för att möjliggöra nämnda växlingssteg innan ett målvarvtal (rpm*) hos nämnda motor (220) uppnås; samt att
- när nämnda koppling (230) upphör slira, fastställa (s430) ett rådande vridmoment (T_c) hos kopplingen (230); och därefter
- 15 styra (s450) ett vridmoment (T_e) hos motorn (220) på basis av vridmomentet (T_c) hos kopplingen (230).

2. Förfarande enligt krav 1, vidare innefattande steget att:

- styra (s420) momentet (T_c) hos kopplingen (230) på ett förutbestämt sätt.

20

3. Förfarande enligt krav 1 eller 2, innefattande steget att:

- styra (s450) momentet (T_e) hos motorn (220) så att styrningen av nämnda motormoment (T_e) börjar vid en nivå som motsvarar ett rådande vridmoment (T_c) hos kopplingen (230) då slirning hos kopplingen (230) upphört efter
25 iläggning av en ny växel hos växellådan (240).

4. Förfarande enligt något av föregående krav, innefattande steget att:

- efter det att kopplingen (230) har upphört slira, styra (s450) ett vridmoment (T_e) hos motorn (220) på ett förbestämt sätt.

30

5. Anordning för att utföra ett växlingssteg hos en automatiserad manuell transmission inbegripande en koppling (230) och en växellåda (240), där

nämnda anordning innefattar en motor (220) för att driva drivhjul (260a, 260b) via nämnda transmission,

kännetecknad av

5 organ (200; 210; 500) för att, vid ett växlingsförfarande, lägga i en ny växel när ett varvtal rpm hos motorn (220) ännu inte har nått ett förutbestämt målvarvtal rpm*;

10 organ (200; 210; 500) för att varvtalsstyra motorn (220) mot nämnda målvarvtal (rpm*) och samtidigt styra ett vridmoment (T_c) hos nämnda koppling (230); ~~för att möjliggöra nämnda växlingssteg innan ett målvarvtal (rpm*) hos motorn (220) uppnås; samt~~

15 organ (200; 210; 500) för att, när nämnda koppling (230) upphör slira, fastställa ett rådande vridmoment (T_c) hos kopplingen (230); samt
organ (200; 210; 500) för att styra ett vridmoment (T_e) hos motorn (220) på basis av vridmomentet (T_c) hos kopplingen (230).

6. Anordning enligt krav 5, vidare innefattande:

- organ (200; 210; 500) för att styra momentet (T_c) hos kopplingen (230) på ett förutbestämt sätt.

20 7. Anordning enligt krav 5 eller 6, vidare innefattande:

- organ (200; 210; 500) för att styra momentet (T_e) hos motorn (220) på ett sådant sätt att styrningen av sagda motormoment (T_e) börjar vid en nivå som motsvarar ett rådande vridmoment (T_c) hos kopplingen (230) då slirning hos kopplingen (230) upphört.

25

8. Anordning enligt något av kraven 5-7, vidare innefattande:

- organ (200; 210; 500) för att styra ett vridmoment (T_e) hos motorn (220) på ett förbestämt sätt, efter det att kopplingen (230) har upphört slira.

30 9. Motorfordon (100; 110) innefattande en anordning enligt något av kraven 5-8.

10. Motorfordon (100; 110) enligt krav 9, varvid motorfordonet är något av en lastbil, buss eller personbil.

5 11. Datorprogram (P) för att utföra ett växlingssteg hos ett motorfordon (100; 110) innefattande en motor (220) och en automatiserad manuell transmission inbegripande en koppling (230) och en växellåda (240), där nämnda datorprogram (P) innefattar programkod lagrad på ett, av en dator läsbart, medium för att orsaka en elektronisk styrenhet (200; 210; 500) att utföra stegen enligt något av patentkraven 1-4.

10

12. Datorprogramprodukt innefattande en programkod lagrad på ett, av en dator läsbart, medium för att utföra förfarandestegen enligt något av patentkraven 1-4, när nämnda datorprogram körs på en elektronisk styrenhet (200; 210; 500).

15

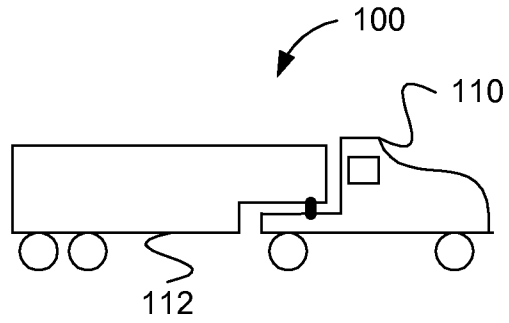


Fig. 1

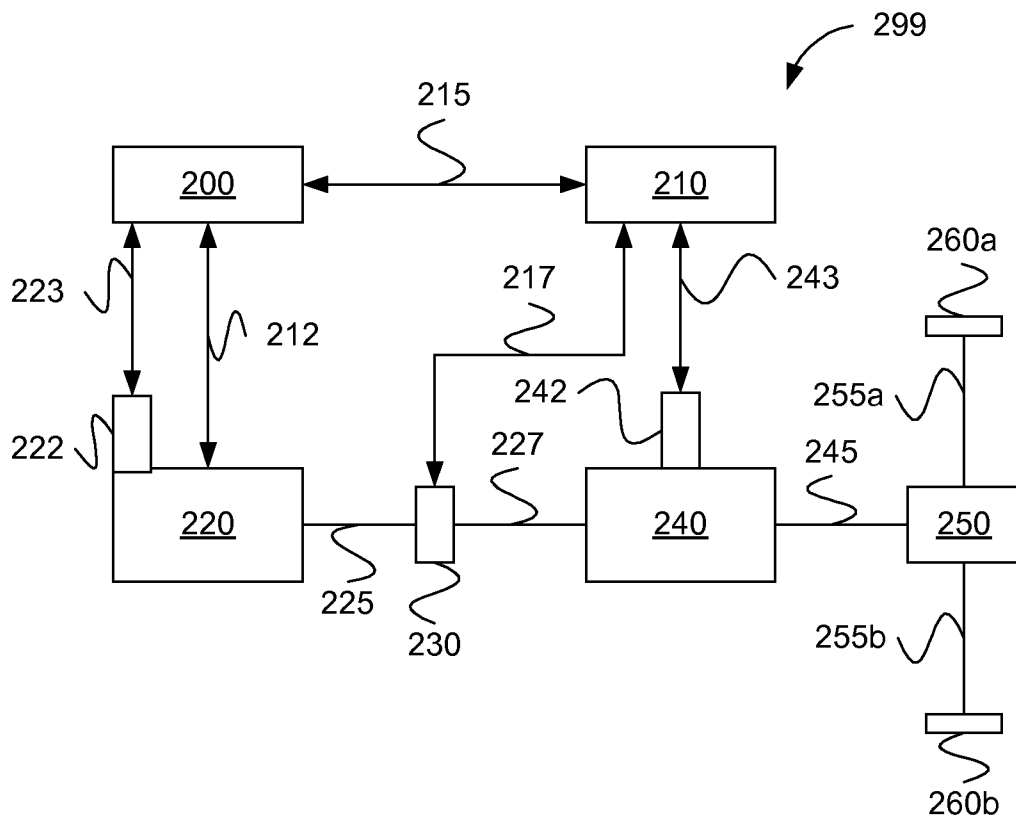


Fig. 2

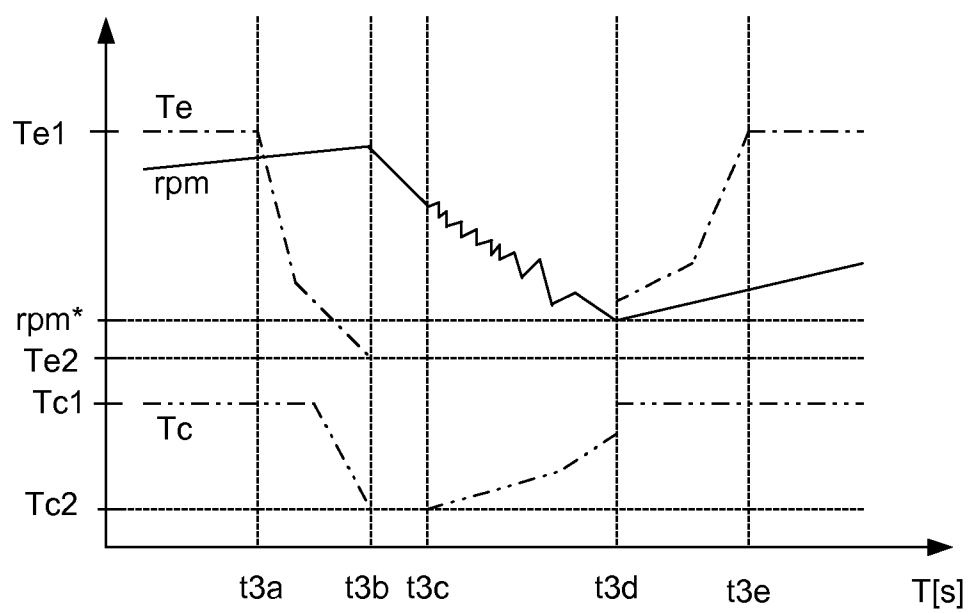


Fig. 3

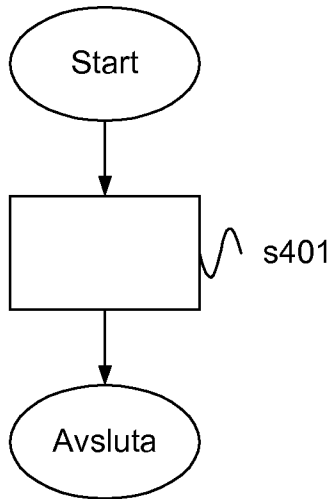


Fig. 4a

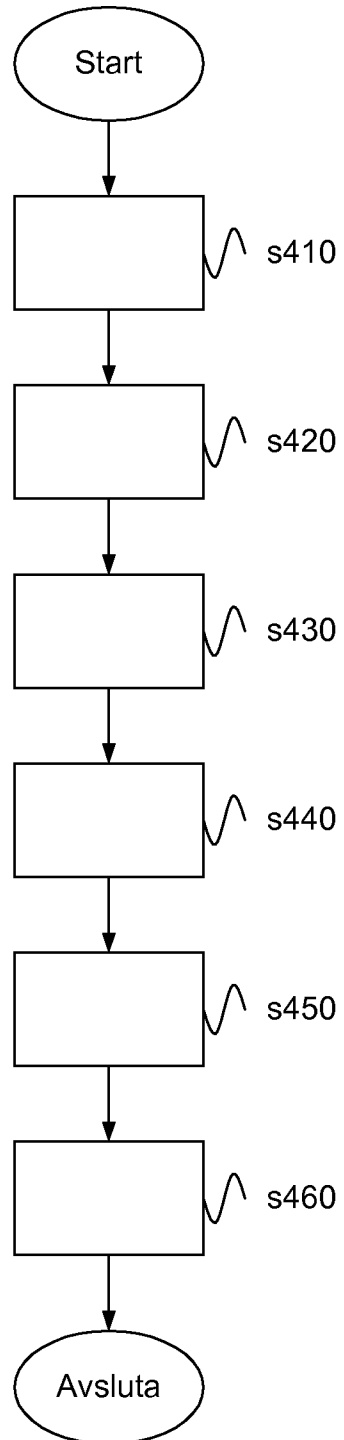


Fig. 4b

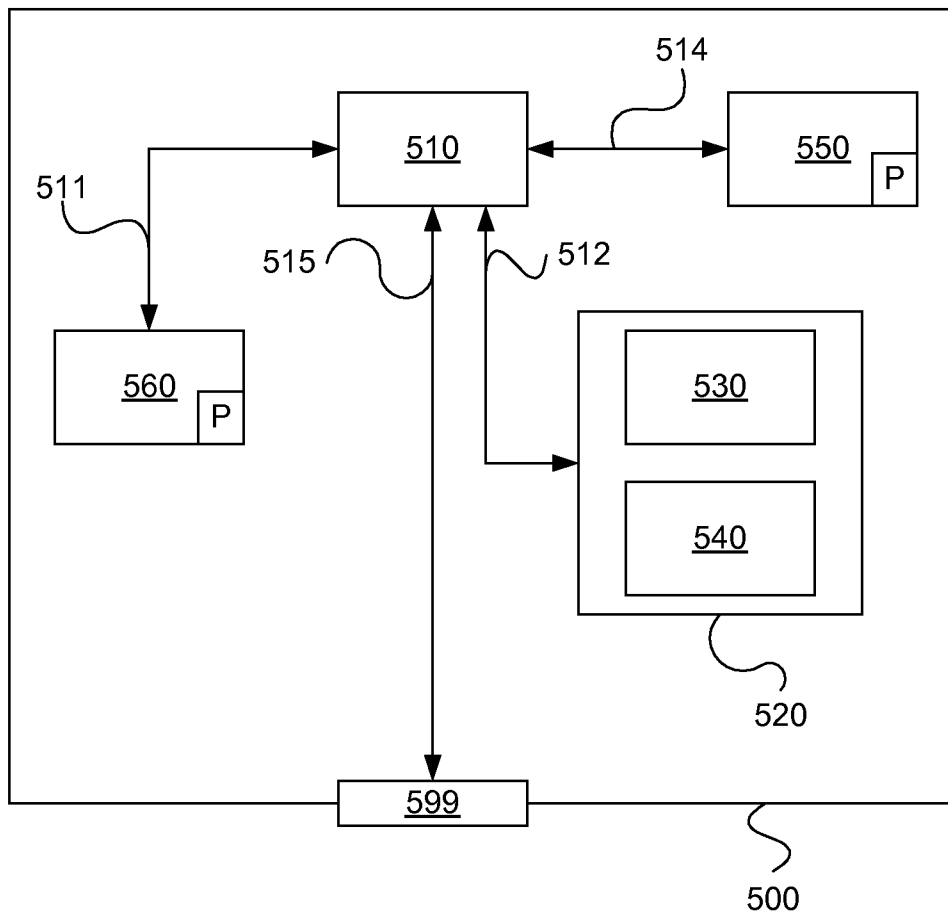


Fig. 5