(12) Patentskrift (10) SE 534 581 C2

Sverige

(21) Patentansökningsnummer: 1050098-1
(45) Patent meddelat: 2011-10-11
(41) Ansökan allmänt tillgänglig: 2011-08-02
(22) Patentansökan inkom: 2010-02-01
(24) Löpdag: 2010-02-01
(83) Deposition av mikroorganism: ---
(30) Prioritetsuppgifter: ---

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

(73) Patenthavare: Scania CV AB, , 151 87 Södertälje SE
(72) Uppfinnare: Peter Juhlin-Dannfelt, Hägersten SE
Richard Boström, Nykvarn SE
(74) Ombud: Scania CV AB / Niklas Gardemark, , 151 87 Södertälje SE

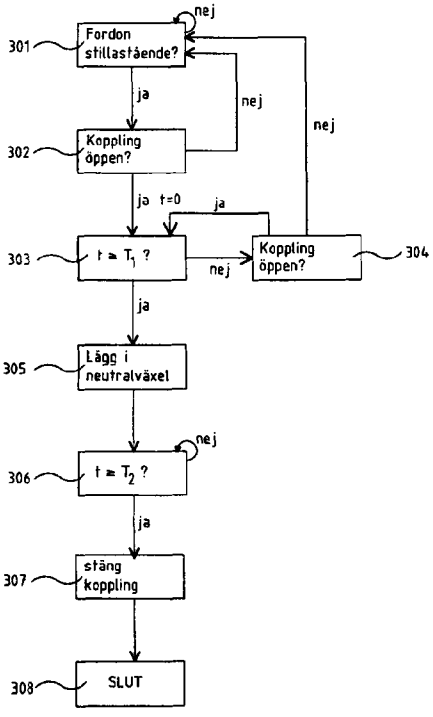
(54) Benämning: Förfarande och system vid koppling

(56) Anförda publikationer: ---

(47) Sammandrag:

Föreliggande uppfinning hänför sig till ett förfarande för styrning av en medelst ett fordonsstyrsystem styrd koppling (106) vid ett fordon (100), varvid nämnda koppling (106) är anordnad att selektivt sammankoppla en motor (101) med en växellåda (103). Förfarandet innefattar att, när nämnda fordon (100) är stillastående och kopplingen (106) är öppen:

- vid en första tidpunkt, när en första tid vid stillastående har förflutit, varvid nämnda första tid utgör åtminstone 60 sekunder, inställa nämnda växellåda (103) till ett neutralläge, och
- vid en andra tidpunkt, efterföljande nämnda första tidpunkt, när en andra tid har förflutit, stänga nämnda koppling (106).



Sammandrag

Föreliggande uppfinning hänför sig till ett förfarande för styrning av en medelst ett fordonsstyrsystem styrd koppling (106) vid ett fordon (100), varvid nämnda koppling (106) är anordnad att selektivt sammankoppla en motor (101) med en växellåda (103). Förfarandet innefattar att, när nämnda fordon (100) är stillastående och kopplingen (106) är öppen:

- vid en första tidpunkt, när en första tid vid stillastående har förflutit, varvid nämnda första tid utgör åtminstone 60 sekunder, inställa nämnda växellåda (103) till ett neutralläge, och
- vid en andra tidpunkt, efterföljande nämnda första tidpunkt, när en andra tid har förflutit, stänga nämnda koppling (106).

Fig. 3

Förfarande och system vid koppling

Uppfinningens område

Föreliggande uppfinning avser ett förfarande för användning vid automatiskt styrda kopplingar i fordon. Särskilt avser uppfinningen ett förfarande för styrning av en medelst ett fordonsstyrsystem styrd koppling vid ett fordon enligt ingressen till patentkrav 1.

Uppfinningens bakgrund

Drivlinor vid fordon förekommer i en mängd olika varianter. När det gäller tunga fordon är det ofta önskvärt att fordonet kan framföras på ett för föraren så bekvämt sätt som möjligt. Detta innebär t.ex. att växellådans växlingar bör utföras automatiskt av det i fordonet vanligtvis förekommande styrsystemet. Det är därför också vanligt med automatiskt växlande växellådor i tunga fordon.

Denna automatiska växling utgörs vanligtvis inte av automatväxellådor i traditionell bemärkelse, utan av en styrsystemstyrd växling av ”manuella” växellådor, delvis på grund av att manuella växellådor är väsentligt billigare att framställa, men också på grund av att manuella växellådor har en högre verkningsgrad jämfört med en sedvanlig automatväxellåda. När det gäller automatväxellådor av den typ som vanligtvis förekommer i personbilar är verkningsgraden ofta för låg jämfört med en manuellt växlad växellåda för att vara motiverad.

Av denna anledning används, i synnerhet för tunga fordon som till stor del används för landsvägs/motorvägsbruk, således vanligtvis automatiskt växlade ”manuella” växellådor.

Det faktiska växlingsförfarandet vid dylika växellådor kan variera, och enligt en typ av förfarande används en kopplingspedal enbart för start av fordonet från

stillastående, medan växling under färd utförs av fordonets styrsystem utan användning av kopplingen genom att det från motorn levererade vridmomentet justeras till en lämplig nivå för att reducera det vridmoment som överförs vid de relevanta växlarnas ingreppspunkt.

Enligt en annan typ av förfarande nyttjas istället en automatiskt styrd koppling vid upp-/nedväxlingar, varvid föraren således, precis som i ett konventionellt automatväxlat fordon, endast har tillgång till gaspedal och bromspedal.

Styrning av den automatiskt styrda kopplingen åstadkoms genom att med hjälp av fordonets styrsystem styra en kopplingsaktuator. Kopplingsaktuatorn kan t.ex. bestå av en eller flera pneumatiskt styrda och på en hävarm verkande kolvar, varvid kopplingen öppnas/stängs genom att medelst nämnda kolvar åstadkomma en hävarmsrörelse. Kopplingsaktuatorn kan även vara av elektrisk typ.

En manuell koppling aktiveras normalt i lägre utsträckning jämfört med det utnyttjande som koppling/kopplingsakutator utsätts för vid automatisk styrning med hjälp av fordonets styrsystem. T.ex. kan fordonets styrsystem slira på kopplingen under förhållandevis långa perioder, t.ex. för att åstadkomma en så pass komfortabel växling som möjligt, eller vid start på relativt hög startväxel från stillastående.

Eftersom en automatiskt styrd koppling vanligtvis utgör föremål för ett mer omfattande användande jämfört med en manuellt styrd koppling utsätts denna typ av koppling också för ett större slitage.

Det existerar således ett behov av ett förfarande för att undvika onödigt kopplingsslitage vid automatiskt styrda kopplingar.

Sammanfattning av uppfinningen

Det är ett syfte med föreliggande uppfinning att tillhandahålla ett förfarande för styrning av en styrsystemstyrd koppling vid ett fordon, varvid slitaget för nämnda koppling kan minskas.

Detta syfte uppnås med ett förfarande enligt patentkrav 1.

Föreliggande uppfinning hänför sig till ett förfarande för styrning av en medelst ett fordonsstyrsystem styrd koppling vid ett fordon, varvid nämnda koppling är anordnad att selektivt sammankoppla en motor med en växellåda. Förfarandet innefattar att, när nämnda fordon är stillastående och kopplingen är öppen:
- vid en första tidpunkt, när en första tid vid stillastående har förflutit, varvid nämnda första tid utgör åtminstone 60 sekunder, inställa nämnda växellåda till ett neutralläge, och
- vid en andra tidpunkt, efterföljande nämnda första tidpunkt, när en andra tid har förflutit, stänga nämnda koppling.

När, i synnerhet tunga, fordon inbromsas till stillastående öppnas vanligtvis kopplingen för att isärkoppla fordonets motor från växellådan varvid fordonet kan stanna med ilagd växel i växellådan. När fordonet sedan har stannat kan detta läge med öppen koppling och ilagd växel kvarstå under långa tidsperioder. Detta kan leda till slitage på kopplingens beståndsdelar. T.ex. är det vanligt förekommande att ett urkopplingslager är roterbart anordnat kring växellådans ingående axel. Detta urkopplingslager roterar med rotationshastigheten för motorns utgående axel, och om då växellådands ingående axel står still (vid stillastående fordon) roterar således urkopplingslagret i förhållande till växellådans ingående axel vid öppen koppling. Om kopplingen

upprepat hålls öppen under långa tidsperioder kan detta därför leda till att urkopplingslagret slits ut i förtid.

Föreliggande uppfinning har fördelen att den tidsperiod som kopplingen är öppen vid stillastående fordon kan minskas, vilket därmed kan minska fordonets reparationsbehov, samtidigt som kopplingen hålls öppen under så pass lång tid att förarkomfort vid normalt framförande av fordonet inte behöver påverkas.

Vidare styrs automatiskt styrda kopplingar vanligtvis via en kopplingsaktuator. Denna kan vara av olika typ och t.ex. utgöras av en elektrisk kopplingsaktuator. Kopplingsaktuatorn utsätts vid användning för en betydande egenuppvärmning, och då den dessutom ofta är placerad i en omgivning med hög omgivningstemperatur kan den sammanlagda uppvärmningen få en eller flera av kopplingsaktuatorns komponenter att bli överhettade. Risken för dylik överhettning kan minskas genom den minskade användningen av kopplingen enligt föreliggande uppfinning.

Vidare kan nämnda första tid utgöras av en längre tid än nämnda 60 sekunder, såsom t.ex. godtyckligt antal sekunder i något av intervallen 60-600s; 120-600s; 150-600s; 180-600s.

Ytterligare kännetecken för föreliggande uppfinning och fördelar därav kommer att framgå ur följande detaljerade beskrivning av exempelutföringsformer och de bifogade ritningarna.

Kortfattad beskrivning av ritningarna

Fig. 1a visar en drivlina i ett fordon vid vilket föreliggande uppfinning med fördel kan användas.

Fig. 1b visar en exempelstyrenhet i ett fordonsstyrsystem.

Fig. 2 visar koppling och kopplingsaktuator för det i fig. 1a visade fordonet mer i detalj.

Fig. 3 visar ett flödesschema som illustrerar ett exempelförfarande för styrning av kopplingsaktuatorn enligt en exempelutföringsform av föreliggande uppfinning.

Detaljerad beskrivning av exempelutföringsformer

Fig. 1a visar en exempeldrivlina i ett tungt fordon 100, såsom en lastbil, buss eller liknande, enligt en exempelutföringsform av föreliggande uppfinning. Det i fig. 1a schematiskt visade fordonet 100 innefattar endast en axel med drivhjul 113, 114, men uppfinningen är tillämplig även vid fordon där fler än en axel är försedd med drivhjul. Drivlinan innefattar en förbränningsmotor 101, vilken på ett sedvanligt sätt, via en på förbränningsmotorn 101 utgående axel 102, vanligtvis via ett svänghjul (ej visat), är förbunden med en automatiskt växlad växellåda 103 via en koppling 106.

När det gäller tunga fordon som till stor del används för landsvägs/motorvägsbruk används dock vanligtvis inte, såsom nämnts ovan, automatväxellådor i traditionell bemärkelse, utan istället används en styrsystemstyrd växling av ”manuella” växellådor. Delvis på grund av att manuella växellådor är väsentligt billigare att framställa, men också på grund av att dessa har högre verkningsgrad, och därmed lägre bränsleförbrukning.

Kopplingen 106 utgörs av en automatiskt styrd koppling. Vidare är kopplingen 106 av lamelltyp, dvs. ett med en första växellådedel, såsom t.ex. växellådans 103 ingående axel 118, förbundet friktionselement (lamell) 110 ingreppar selektivt med motorns svänghjul 102 för överföring av drivkraft från förbränningsmotorn 101 till drivhjulen 113, 114 via växellådan 103. Kopplingslamellens 110 ingrepp med motorns utgående axel

102 styrs med hjälp av en tryckplatta 111, vilken är förskjutbar i sidled med hjälp av t.ex. en hävarm 112, vars funktion styrs av en kopplingsaktuator 115. Kopplingsaktuatorns 115 påverkan på hävarmen 112 styrs i sin tur av fordonets styrsystem, i detta fall med hjälp av en styrenhet 116. Kopplingsaktuatorn beskrivs närmare nedan med hänvisning till fig. 2.

Styrsystem i moderna fordon består vanligtvis av ett kommunikationsbussystem bestående av en eller flera kommunikationsbussar för att sammankoppla ett antal elektroniska styrenheter (ECU:er), eller controllers, och olika på fordonet lokaliserade komponenter. Ett dylikt styrsystem kan innefatta ett stort antal styrenheter, och ansvaret för en specifik funktion kan vara uppdelat på fler än en styrenhet.

För enkelhetens skull visas i fig. 1a endast två sådana elektroniska styrenheter 116, 117, vilka i denna utföringsform styr motor 101, kopplingen 106 respektive växellåda 103 (två eller flera av motor, växellåda och koppling kan alternativt vara anordnade att styras av en och samma styrenhet, eller andra, icke-visade styrenheter).

Styrenheter av den visade typen är normalt anordnade att ta emot sensorsignaler från olika delar av fordonet, t.ex. från växellåda, motor, koppling och/eller andra styrenheter eller enheter på fordonet. Styrenheternas styrning är normalt beroende både av signaler från andra styrenheter. T.ex. kommer styrenhetens 116 styrning av kopplingsaktuatorn 115 sannolikt att t.ex. bero av information som t.ex. mottas från den styrenhet som ansvarar för växellådans 103 funktion, samt från den/de styrenhet(er) som styr motorfunktioner, såsom t.ex. styrenheten 117.

Styrenheterna är vidare anordnade att avge styrsignaler till olika delar och komponenter av fordonet, såsom t.ex. motor, koppling och växellåda för styrning av dessa. Föreliggande uppfinning kan implementeras i godtycklig av ovanstående styrenheter, eller i någon annan tillämplig styrenhet i fordonets styrsystem.

Styrningen av olika delar och komponenter i fordonet, såsom kopllingsaktuatorn och i-/urläggning av växlar i växellådan, styrs ofta av programmerade instruktioner. Dessa programmerade instruktioner utgörs typiskt av ett datorprogram, vilket när det exekveras i en dator eller styrenhet åstadkommer att datorn/styrenheten utför önskad styrning, såsom förfarandesteg enligt föreliggande uppfinning. Datorprogrammet utgör vanligtvis datorprogramprodukt 109 lagrad på ett digitalt lagringsmedium 121 (se fig. 1b) såsom exempelvis: ROM (Read-Only Memory), PROM (Programmable Read-Only Memory), EPROM (Erasable PROM), Flash-minne, EEPROM (Electrically Erasable PROM), en hårddiskenhet, etc., i eller i förbindelse med styrenheten och som exekveras av styrenheten. Genom att ändra datorprogrammets instruktioner kan således fordonets uppträdande i en specifik situation anpassas.

En exempelstyrenhet (styrenheten 116) schematiskt visas i fig. 1b, varvid styrenheten 116 i sin tur kan innefatta en beräkningsenhet 120, vilken kan utgöras av väsentligen någon lämplig typ av processor eller mikrodator, t.ex. en krets för digital signalbehandling (Digital Signal Processor, DSP), eller en krets med en förutbestämd specifik funktion (Application Specific Integrated Circuit, ASIC). Beräkningsenheten 120 är förbunden med en, i styrenheten 124 anordnad, minnesenhet 121, vilken tillhandahåller beräkningsenheten 120 t.ex. den lagrade programkoden 109 och/eller den lagrade data beräkningsenheten 120 behöver för

att kunna utföra beräkningar. Beräkningsenheten 120 är även anordnad att lagra del- eller slutresultat av beräkningar i minnesenheten 121.

Vidare är styrenheten 124 försedd med anordningar 122, 123, 124, 125 för mottagande respektive sändande av in- respektive utsignaler. Dessa in- respektive utsignaler kan innehålla vågformer, pulser, eller andra attribut, vilka av anordningarna 122, 125 för mottagande av insignaler kan detekteras som information och kan omvandlas till signaler, vilka kan behandlas av beräkningsenheten 120. Dessa signaler tillhandahålls sedan beräkningsenheten 120. Anordningarna 123, 124 för sändande av utsignaler är anordnade att omvandla signaler erhållna från beräkningsenheten 120 för skapande av utsignaler genom att t.ex. modulera signalerna, vilka kan överföras till andra delar av fordonets styrsystem och/eller den/de komponenter för vilka signalerna är avsedda.

Var och en av anslutningarna till anordningarna för mottagande respektive sändande av in- respektive utsignaler kan utgöras av en eller flera av en kabel; en databuss, såsom en CAN-buss (Controller Area Network bus), en MOST-buss (Media Orientated Systems Transport), eller någon annan busskonfiguration; eller av en trådlös anslutning.

Fordonet 100 innefattar vidare drivaxlar 104, 105, vilka är förbundna med fordonet drivhjul 113, 114, och vilka drivs av en från växellådan 103 utgående axel 107 via en slutväxel 108, såsom t.ex. en sedvanlig differential.

I fig. 2 visas kopplingsaktuatorn 115 mer i detalj. Den i fig. 2 visade kopplingsaktuatorn utgör ett exempel på en elektriskt styrd kopplingsaktuator. Såsom nämns ovan manövreras kopplingen genom att kopplingsaktuatorn 115 öppnar/stänger kopplingen genom att med hjälp av hävarmen 112 förskjuta

tryckplattan 111 i axiell led längs växellådans ingående axel 118.

Hävarmen vrids kring en svängningsaxel 201, och hävarmens rotation styrs av en kolv 202 verkande i en hydraulcylinder 203. Hävarmen är sammankopplad med tryckplattan 111 via ett urkopplings(urtrampnings-)-lager 119. Urkopplingslagret och tryckplattan är sammanbundna via en mellanliggande fjäder (ej visad), varvid, när hävarmen drar i urkopplingslagret (dvs. för urkopplingslagret åt höger i figuren, där urkopplinglagret visas i höger extremposition, dvs. helt öppen koppling) kommer tryckplattan (via fjädern) att dra isär (öppna) kopplingen. Omvänt kommer fjädern att trycka ihop svänghjul, lamell, och tryckplatta (dvs. stänga kopplingen) när den på hävarmen av kolven 202 verkande kraften minskas.

Cylindern 203 erhåller sitt styrtryck från en andra hydraulcylinder 205. Cylindern 205 innefattar en förskjutbar kolv 206, vars förskjutning styrs av en gängstång 210 vars rörelse i sin tur styrs av en elmotor 208.

Elmotorns 208 rotation omvandlas till en linjär rörelse av gängstången 210 med hjälp av en (icke-visad) kulskruv. Kulskruven roteras av elmotorn 208, varvid gängstången kan föras fram- och åter i pilarnas riktning genom rotation av elmotorn, och därmed kulskruven, varvid gängstångens linjära rörelse överförs till en linjär rörelse av kolven 206.

Förskjutning av kolven 206 in i cylindern 205 (dvs. åt vänster i figuren) ökar hydraultrycket i tryckkammaren 205a, och därmed även trycket i den med tryckkammaren 205a förbundna tryckkammaren 203a i cylindern 203. När det medelst kolven 206 genererade trycket i tryckkammaren 203a (205a) alstrar en kraft på kolven 202 som överstiger den av fjädern mellan tryckplatta och urkopplingslager alstrade kraften kommer

således kopplingen att öppnas enligt ovan. När sedan trycket i tryckkammaren 203a sänks genom att motorns rotationsriktning omkastas så att kolven 206 rör sig åt höger i figuren kommer kopplingen att stängas när fjäderkraften åter överstiger den av hydraulvätskan alstrade kraften.

Med hjälp av elmotorn kan en mycket snabb öppning/stängning av kopplingen åstadkommas, samtidigt som styrning av hävarmens, och därmed tryckplattans, position styras med mycket hög precision för åstadkommande av en öppning/stängning av drivlinan (med hjälp av kopplingen) på ett sätt som i så liten utsträckning som möjligt är märkbar för föraren. Elmotorn 208 kan utgöras av godtycklig tillämplig typ. Elmotorn 208 matas via drivsteg 212, med drivkretsar, t.ex. bestående av två transistorer för varje faslindning. Öppning/stängning av transistorerna styrs av en mikroprocessor 213, vilken tillsammans med nämnda drivsteg 212 kan vara anordnade på ett kretskort 214. Mikroprocessor 213 och drivsteg 212 strömförsörjs via en strömförsörjning 215, och mikroprocessorn mottar styrsignaler 216, t.ex. från styrenheten 116, för lämplig utstyrning av nämnda drivsteg och därmed elmotorn för åstadkommande av önskad öppning/stängning av kopplingen.

Så som nämnts ovan roterar tryckplattan 111 med motorns utgående axel. Tryckplattan 111 är vidare förbunden med växellådans ingående axel. När kopplingen är stängd roterar således kopplingslamellen (och därmed växellådands ingående axel), tryckplattan och urkopplingslagret med motorns utgående axel. Det betyder att vid stängd koppling är urkopplingslager 119 och växellådans ingående axel rotationsmässigt sammankopplade, varvid således ingen relativ rotation mellan dessa sker, samtidigt som hävarmen inte utövar någon dragkraft på urkopplingslagret 119.

Om, däremot, kopplingen är öppen kommer urkopplingslagret 119 att av hävarmen 112 påverkas av en relativt stor axiell kraft, samtidigt som urkopplingslagret också är rotationsmässigt påverkad. Vid öppen koppling påverkas urkopplingslagret således negativt jämfört med när kopplingen är stängd. Om kopplingen upprepat hålls öppen under långa tidsperioder kan detta leda till att urkopplingslagret slits ut i förtid.

Vidare, på grund av de krafter och den snabbhet som erfordras vid öppning/stängning av kopplingen, drar elmotorn mycket ström, dels vid öppning/stängning av kopplingen, men även när kopplingen står i öppen position. Detta leder till uppvärmning både av elmotorn 208 och elmotorns drivsteg 212. Om nämnda drivsteg 212 är anordnade på samma kretskort 214 som mikroprocessorn 213 enligt ovan överförs värme även till denna. Vidare sitter kopplingsaktuatorn vanligtvis placerad på växellådan, och därmed i närheten av förbränningsmotorn, med följden att kopplingsaktuatorns omgivning kan vara mycket varm. Detta leder till att kopplingsaktuatorns komponenter uppvärms inte bara genom användning, utan även av värmestrålning som utstrålas från motorn. Dessutom sker en uppvärmning genom värmeströmning genom växellådans gjutgods.

Sammantaget kan denna uppvärmning få en eller flera av kopplingsaktuatorns komponenter att bli överhettade. T.ex. kan mikroprocessorn och/eller en eller flera drivkretsar och/eller elmotorn bli överhettade. Om någon av kopplingsaktuatorkomponenterna blir överhettad leder detta sannolikt till permanent skada som kan leda till att kopplingsaktuatorn måste bytas ut. Detta leder i sin tur till att fordonet blir okörbart och erfordrar bärgning för förflyttning till verkstad. Den parallella ansökan ”**Förfarande och system vid automatiskt styrd koppling**”, med samma inlämningsdag som föreliggande ansökan, och med samma sökande,

visar en lösning för att minska risken för dylik överhettning av kopplingsaktuatorn. Genom att med hjälp av föreliggande uppfinning minska användningen av kopplingsaktuatorn minskas risken för dylik överhettning.

Det ska noteras att fig. 2 endast visar en exempelprincip för en elektriskt styrd kopplingsaktuator, och att elektriskt styrda kopplingsaktuatorer enligt olika principer finns beskrivna i den kända tekniken. Föreliggande uppfinning är tillämplig oavsett faktisk utformning av kopplingsakutatorn.

Vidare är föreliggande uppfinning inte begränsad till elektriskt styrda kopplingsaktuatorer, utan är lika tillämplig även vid andra typer av aktuatorer, såsom t.ex. pneumatiska, då även lösningar av andra typer ofta innefattar t.ex. urkopplingslager och/eller kopplingsaktuatorkomponenter som kan ta skada när kopplingen hålls öppen under längre perioder.

Således är det viktigt att kopplingen inte hålls öppen i onödan för att inte oönskad förkortning av komponenternas livslängd, och därmed associerade reparationskostnader, ska uppstå.

Enligt föreliggande uppfinning tillhandahålls ett förfarande för att minska risken för att dylika skador ska uppstå. Ett exempelförfarande 300 enligt föreliggande uppfinning visas i fig. 3. Enligt föreliggande uppfinning begränsas den tid med vilken kopplingen tillåts förbli i öppen position för stillastående fordon.

I steg 301 bestäms om fordonet står still. Så länge som fordonet inte står still ligger förfarandet kvar i steg 301. Om, däremot, fordonet är stillastående fortsätter förfarandet till steg 302, där det bestäms om kopplingen är öppen. Om kopplingen är stängd återgår förfarandet till steg 301,

annars, dvs. om kopplingen är öppen, fortsätter förfarandet till steg 303 samtidigt som en timer t startas. Uppräkning av nämnda första tid kan således påbörjas direkt när nämnda fordon har stannat. I en alternativ utföringsform kan timern startas redan innan fordonet har stannat, t.ex. när hastigheten understiger en mycket låg hastighet, såsom t.ex. 1km/h, eftersom det vid en sådan låg hastighet är sannolikt att fordonet mycket snart kommer att helt stå still. I detta fall inställs dock timern t på ett sådant sätt att fordonet med säkerhet kommer att ha varit stillastående i minst 60 sekunder.

I steg 303 bestäms om timern t har räknat till ett värde motsvarande eller större än en tid T_1. Om så inte är fallet fortsätter förfarandet till steg 304, där det bestäms om kopplingen fortfarande är öppen. Om den inte är det återgår förfarandet till steg 301, medan den annars återvänder till steg 303 för att ånyo bestämma om timern t räknat till tiden T_1. Stegen 303, 304 upprepas till dess att antingen kopplingen stängs eller tidpunkten T_1 uppnås, i vilket fall förfarandet fortsätter till steg 305. Uppräkning av tiden t bör stoppas så fort fordonet inte längre är stillastående, varför stegen 303 och/eller 304 även innefattar en kontroll av att fordonet fortfarande är stillastående, varvid förfarandet avbryts om så inte är fallet.

Tiden T_1 utgörs av en i förhållande till den tid det normalt tar att öppna/stänga en koppling förhållandevis lång tid, och utgörs av åtminstone 60 sekunder. Det är dock många gånger fördelaktigt om tiden T_1 är ännu längre, såsom t.ex. 120 sekunder, 180 sekunder, 240 sekunder eller 300 sekunder eller något annat godtyckligt sekundantal så länge som detta överstiger 60. Anledningen till detta förklaras nedan.

I steg 305 växlas växellådan till neutralväxel, för att på så sätt möjliggöra stängning av kopplingen utan att fordonet förbränningsmotorn sammankopplas med fordonets drivhjul med fordonsförflyttning som följd. Förfarandet fortsätter sedan till steg 306, där det bestäms om en tid större än eller lika med en tid T_2 har förflutit. Förfarandet ligger kvar i steg 306 så länge som tiden T_2 inte har uppnåtts. Tiden T_2 kan utgöras av en tidpunkt som ligger mycket nära tidpunkten T_1 såsom t.ex. en bråkdel av en sekund, eller utgöra en tidpunkt endast en eller ett fåtal sekunder efter det att tidpunkten T_1 har uppnåtts. Tiden T_2 kan dock även utgöras av en tid i samma storleksordning som tiden T_1, eller t.o.m. en jämfört med tiden T_1 ännu längre tid. När tiden T_2 har uppnåtts fortsätter förfarandet till steg 307, där kopplingen stängs. Förfarandet avslutas sedan i steg 308.

Med hjälp av förfarandet enligt föreliggande uppfinning säkerställs att kopplingen inte hålls öppen under onödigt långa tidsperioder. Såsom nämnts ovan är tiden T_1 åtminstone 60 sekunder, men kan i många situationer företrädesvis vara längre. T.ex. bör förfarandet enligt föreliggande uppfinning företrädesvis inte utföras vid situationer såsom t.ex. när fordonet står still vid ett rödljus.

Anledningen till detta är att redan det att växellådan ställs i neutralläge kommer att orsaka komfortstörningar för föraren om växel måste iläggas precis i ivägkörningsögonblicket. Om kopplingen dessutom har hunnit stängas medför detta att växellådans ingående axel har börjat snurra, och då denna ingående axel i många fall saknar inbromsningsmöjligheter kan iläggning av en växel i växellådan med roterande ingående axel resultera i ett ryck i drivlinan som uppfattas på ett negativt sätt av fordonsföraren. Om fordonet ofta stannar vid rödljus, och dylika situationer således ofta uppstår, kan detta vara

irriterande för fordonets förare, varför tidpunkten T_1 företrädesvis sätts till en tidpunkt som medför att föreliggande uppfinning inte utförs vid vanliga stopp vid rödljus.

Framförallt tunga fordon kan under mycket långa tidsperioder stå med motorn igång med ilagd växel och öppen koppling. Föreliggande uppfinning har således fördelen att den tidsperiod som kopplingen är öppen vid dylika situationer kan minskas, för att därmed minska fordonets reparationsbehov samtidigt som förarkomfort vid normalt framförande av fordonet inte påverkas.

Inställning av tiden T_1 kan vara bestämd på förhand, men även bestämmas av fordonets styrsystem, t.ex. genom att lagra information avseende tidslängden för de stopp fordonet historiskt har utfört sedan färden startade, eller under en viss tidsperiod, varvid tiden T_1 bestäms baserat på dessa data.

I den visade utföringsformen ovan utförs förfarandet enligt föreliggande uppfinning när fordonet står still med öppen koppling. Detta förfarande kan även kompletteras med ytterligare ett kriterium. T.ex. kan ovanstående förfarande kombineras med detektering av förarnärvaro. T.ex. kan förfarandet vara anordnat att utföras enbart om förarnärvaro inte kan detekteras, varvid det kan antas att fordonsföraren har lämnat förarhytten. Om det kan detekteras att, eller anses vara sannolikt att, fordonsföraren är närvarande i förarhytten kan det vara önskvärt att ovanstående förfarande inte utförs, eftersom fordonsföraren när som helst kan fortsätta fordonsfärden.

I en alternativ utföringsform kan tiden T_1 ovan ändras till en längre tid T_{11} med det fall där ingen förarnärvaro detekteras, för att på så sätt minska risken för komfortstörningar,

samtidigt som kopplingen fortfarande kan stängas när den längre tiden T_{11} har förflutit istället för att fortsätta att stå öppen.

Förarnärvaro kan detekteras på flera olika sätt och t.ex. kan fordonsföraren antas vara närvarande om ett eller flera av följande kriterier är uppfyllt:

- fordonets parkeringsbroms inte är ansatt,
- bromspedal och/eller gaspedal är ansatt,
- förflyttning av växelspak eller annat reglage, och/eller förarinmatning via t.ex. display eller tangentbord kan detekteras.

Även om olika utföringsformer av föreliggande uppfinning har exemplifierats ovan inser en fackman inom teknikområdet att variationer och modifieringar kan göras utan att avvika från uppfinningen. Uppfinningen är således inte begränsad annat än vad som anges i de bifogade patentkraven.

Patentkrav

1. Förfarande för styrning av en medelst ett fordonsstyrsystem styrd koppling (106) vid ett fordon (100), varvid nämnda koppling (106) är anordnad att selektivt sammankoppla en motor (101) med en växellåda (103), **kännetecknat av** att nämnda förfarande innefattar att, när nämnda fordon (100) är stillastående och kopplingen (106) är öppen:

- vid en första tidpunkt, när en första tid vid stillastående har förflutit, varvid nämnda första tid utgör åtminstone 60 sekunder, inställa nämnda växellåda (103) till ett neutralläge, och
- vid en andra tidpunkt, efterföljande nämnda första tidpunkt, när en andra tid har förflutit, stänga nämnda koppling (106).

2. Förfarande enligt krav 1, **kännetecknat av** att nämnda första tid utgör en godtycklig tid i intervallet 60-600 sekunder.

3. Förfarande enligt något av kraven 1-2, **kännetecknat av** att uppräkning av nämnda första tid påbörjas direkt när nämnda fordon (100) har stannat.

4. Förfarande enligt något av kraven 1-3, **kännetecknat av** att uppräkning av nämnda första tid påbörjas när fordonets (100) hastighet understiger en första hastighet.

5. Förfarande enligt något av föregående krav, **kännetecknat av** att nämnda förfarande utförs enbart när närvaro av fordonets (100) förare inte kan detekteras.

6. Förfarande enligt något av kraven 1-4, **kännetecknat av** att nämnda första tid inställs till en längre tid när närvaro av fordonets (100) förare kan detekteras jämfört med när närvaro av fordonets (100) förare inte kan detekteras.

7. Förfarande enligt något av kraven 1-6, **kännetecknat av** att tiden mellan nämnda första tidpunkt och nämnda andra tidpunkt utgör en jämfört med nämnda första tid väsentligt kortare tid.

8. Förfarande enligt något av kraven 1-7, **kännetecknat av** att det vidare innefattar att:
- bestämma tidslängden för ett flertal stopp fordonet (100) historiskt har utfört, och
- medelst fordonets styrsystem (116) bestämma nämnda första tid baserat på information avseende tidslängden för nämnda flertal stopp.

9. Förfarande enligt något av kraven 1-8, **kännetecknat av** att närvaro av fordonets (100) förare bestäms medelst en eller flera ur gruppen:
- fordonets (100) parkeringsbroms inte är ansatt,
- bromspedal och/eller gaspedal är ansatt,
- förflyttning av växelspak eller annat reglage, och/eller förarinmatning via t.ex. display eller tangentbord kan detekteras.

10. Förfarande enligt något av föregående krav, **kännetecknat av** att öppning och/eller stängning av nämnda koppling (106) åstadkommes med hjälp av en elektriskt styrd kopplingsaktuator (115).

11. Förfarande enligt något av föregående krav, **kännetecknat av** att nämnda förfarande utförs när nämnda växellåda (103) är inställd till en annan växel än neutralväxel.

12. Datorprogram innefattande programkod, **kännetecknat av** att när nämnda programkod exekveras i en dator åstadkommer att nämnda dator utför förfarandet enligt något av patentkraven 1-11.

13. Datorprogramprodukt innefattande ett datorläsbart medium och ett datorprogram enligt patentkrav 12, **kännetecknat av** att nämnda datorprogram är innefattat i nämnda datorläsbara medium.

14. System för styrning av en medelst ett fordonsstyrsystem styrd koppling (106) vid ett fordon (100), **kännetecknat av** att nämnda koppling (106) är anordnad att selektivt sammankoppla en motor (101) med en växellåda (103), varvid nämnda system innefattar organ för att, när nämnda fordon (100) är stillastående och kopplingen (106) är öppen:

- vid en första tidpunkt, när en första tid vid stillastående har förflutit, varvid nämnda första tid utgör åtminstone 60 sekunder, inställa nämnda växellåda (103) till ett neutralläge, och
- vid en andra tidpunkt, efterföljande nämnda första tidpunkt, när en andra tid har förflutit, stänga nämnda koppling (106).

15. Fordon (100), **kännetecknat av** att det innefattar ett system enligt krav 14.

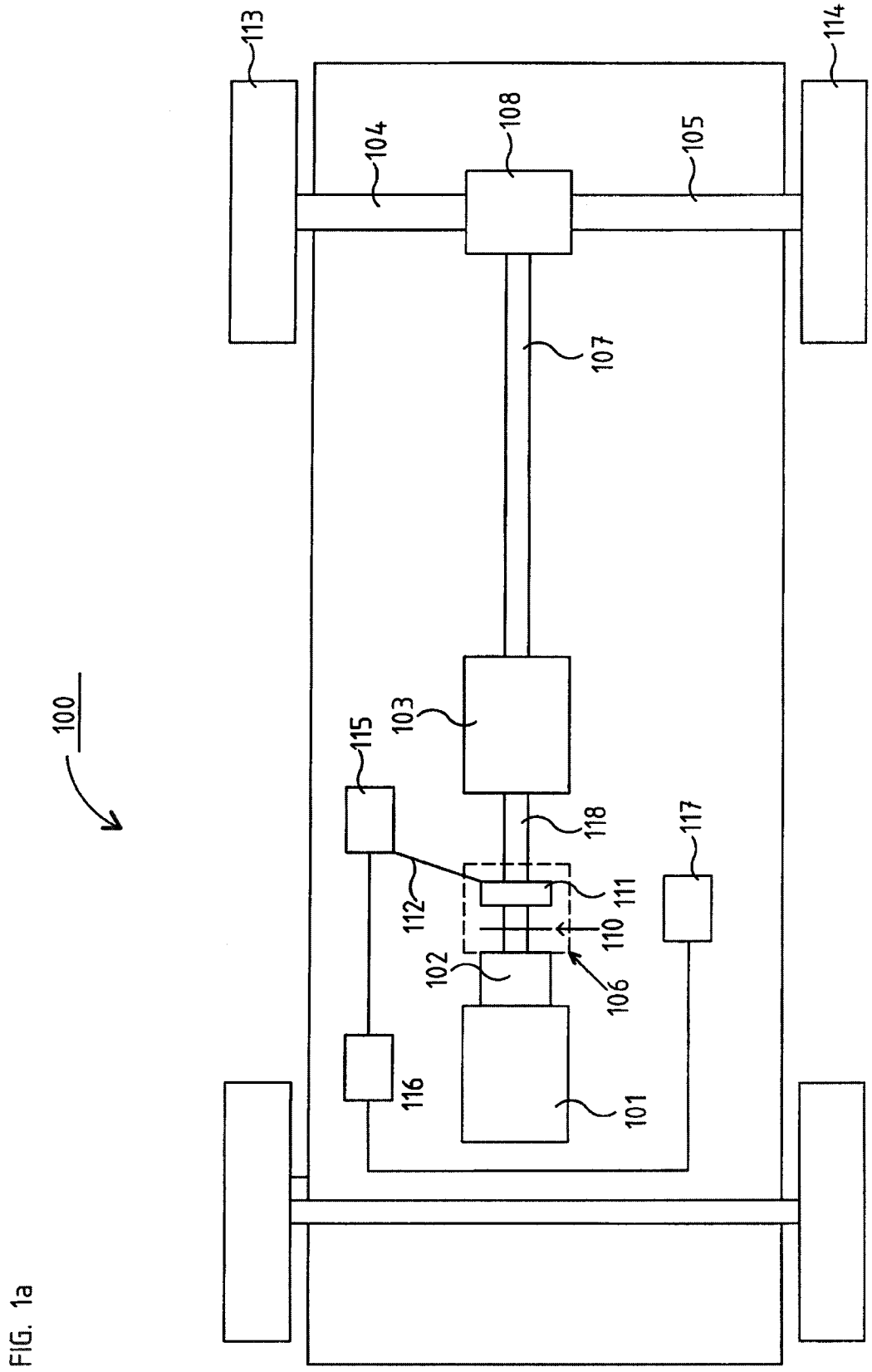
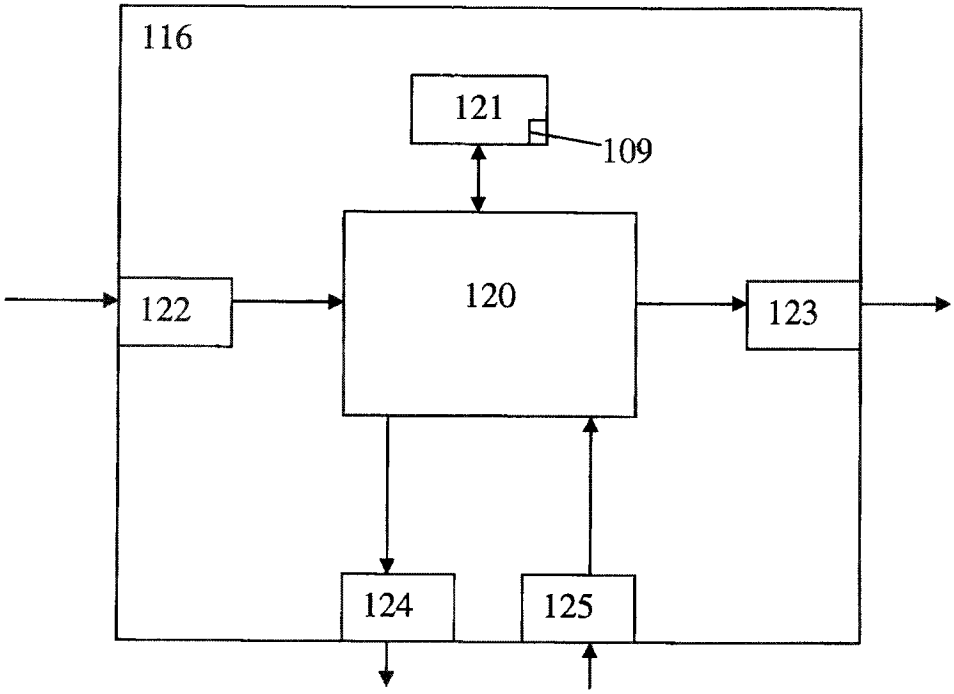

100
113
114
104
108
105
107
103
115
118
117
112
111
110
102
106
116
101

FIG. 1a

Fig. 1b



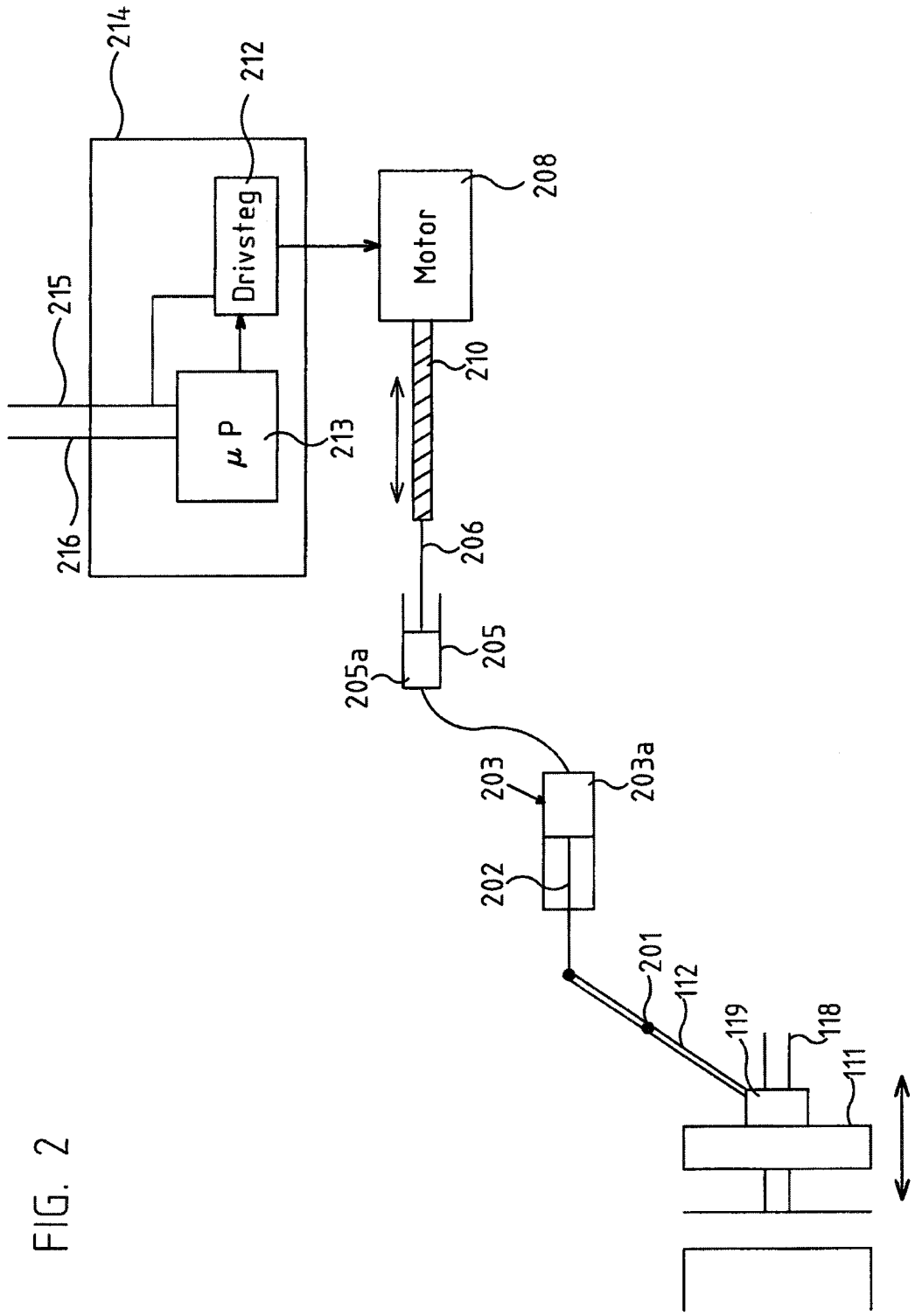
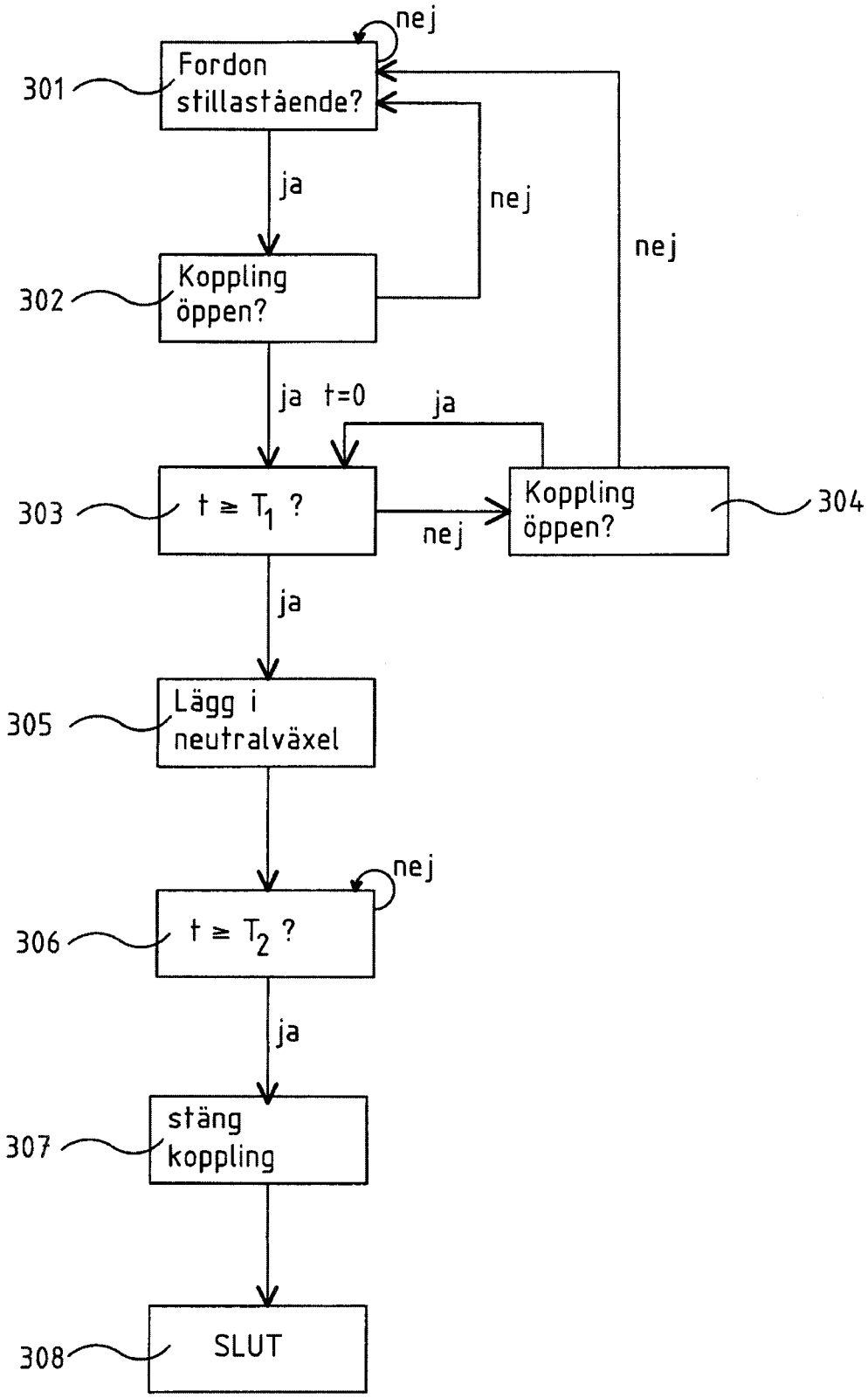

214
212
Drivsteg
Motor
208
215
μP
213
210
216
206
205
205a
203
203a
202
201
112
119
118
111

FIG. 2

FIG. 3


nej
301
Fordon stillastående?
ja
nej
nej
302
Koppling öppen?
ja
t=0
ja
303
t ≥ T1 ?
nej
Koppling öppen?
304
ja
305
Lägg i neutralväxel
nej
306
t ≥ T2 ?
ja
307
stäng koppling
308
SLUT