



Sverige

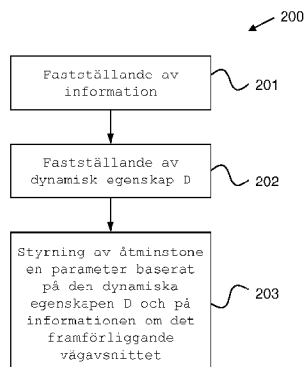
(12) Patentskrift

(10) SE 537 894 C2

(21) Patentansökningsnummer:	1450044-1	(51) Int.Cl.:	
(45) Patent meddelat:	2015-11-10	B60W 30/02	(2012.01)
(41) Ansökan allmänt tillgänglig:	2015-07-18	G01M 1/12	(2006.01)
(22) Ingivningsdag:	2014-01-17	G08G 1/00	(2006.01)
(24) Löpdag:	2014-01-17	B60P 3/22	(2006.01)
(30) Prioritetsuppgifter:	---		

- (73) Patenthavare: Scania CV AB, , 151 87 Södertälje SE
(72) Uppfinnare: Jon Andersson, Rönninge SE
André Claesson, Tullinge SE
(74) Ombud: Mimmi Westman, Scania CV AB, 151 87, Södertälje SE
(54) Benämning: Förfarande och system för styrning av en parameter relaterad till ett framförande av ett fordon
(56) Anförda publikationer: ---
(57) Sammandrag:

Föreliggande uppfinning tillhandahåller ett förfarande och ett system för styrning av åtminstone en parameter relaterad till ett framförande av ett fordon, där fordonet transporterar en last vilken har en tyngdpunkt som kan förflytta sig i en längdriktning L för fordonet. Enligt föreliggande uppfinning innefattar systemet en första fastställandeenhet, anordnad för fastställande av information relaterad till ett vägavsnitt framför fordonet. Systemet innefattar också en andra fastställandeenhet, anordnad för fastställande av en eller flera dynamiska egenskaper D för lasten, där de en eller flera dynamiska egenskaperna D är relaterade till förflyttningen av tyngdpunkten. Systemet innefattar vidare en parameterstyrenhet, anordnad för styrning av den åtminstone en parametern relaterad till framförandet av fordonet baserat åtminstone på de en eller flera dynamiska egenskaperna D och på informationen om det framförliggande vägavsnittet. Parameterstyrenheten utför styrningen så att en negativ inverkan de en eller flera dynamiska egenskaperna D har på framförandet av fordonet under vägavsnittet motverkas.



FÖRFARANDE OCH SYSTEM FÖR STYRNING AV EN PARAMETER RELATERAD TILL ETT FRAMFÖRANDE AV ETT FORDON

Tekniskt område

Föreliggande uppfinning avser ett förfarande för styrning av
5 åtminstone en parameter relaterad till ett framförande av ett
fordon enligt ingressen till patentkrav 1. Föreliggande
uppfinning avser även ett system anordnat för styrning av
åtminstone en parameter relaterad till ett framförande av ett
fordon enligt ingressen till patentkrav 25, samt ett
10 datorprogram och en datorprogramprodukt, vilka implementerar
förfarandet enligt uppfinningen.

Bakgrund

Följande bakgrundsbeskrivning utgör en beskrivning av
bakgrunden till föreliggande uppfinning, och behöver således
15 inte nödvändigtvis utgöra tidigare känd teknik.

Många tunga transporter innefattar idag förflyttning av en
last för vilken en tyngdpunkt kan förflytta sig. Exempelvis
kan vissa fordon, såsom exempelvis fordon som utför
tanktransporter eller brandbilar, transportera en stor mängd
20 vätska. Även för andra typer av transporter, såsom exempelvis
djurtransporter eller transporter med annan rörlig last, kan
en tyngdpunktförflyttning hos lasten förekomma. I detta
dokument exemplifieras uppfinningen ofta för last av viskös
typ, det vill säga laster som har en inre tröghet (ett inre
25 motstånd) mot flöden/utbredning, men exemplen kan enkelt
utvidgas till alla typer av laster med tyngdpunkter som kan
förflyttas. Föreliggande uppfinning utgör alltså en lösning på
problem för alla typer av laster vilka har tyngdpunkter vilka
kan förflytta sig, även om främst problem för viskösa laster
30 här beskrivs.

Tyngdpunktsförflyttningen för sådana fordonslaster sker typiskt i fordonets längdriktning, alltså i den riktning fordonet/fordonståget är mest utsträckt. Detta kan med andra ord uttryckas som att tyngdpunktsförflyttningen sker akteröver eller föröver i fordonet, eller som att tyngdpunktsförflyttningen sker åt de håll som bromskrafter respektive drivkrafter verkar på fordonet. Anledningen till att tyngdpunktsförflyttningen sker i fordonets längdriktning är att lasten påverkas av fordonets acceleration, där accelerationen kan vara positiv, det vill säga utgöra en hastighetsökning, eller vara negativ, det vill säga utgöra en hastighetsminskande retardation.

Fordon anpassade för transport av till exempel vätskor är relativt ofta utrustade med olika sorters skvalpskydd i utrymmen där vätskan förvaras. Dessa skvalpskydd är avsedda att minska vätskans rörelse under fordonets framfart.

Kortfattad beskrivning av uppfinningen

En större viskös last kan påverka fordonets framförande på ett sätt som dels kan vara trafikfarligt och dels kan upplevas mycket obehagligt av förare och/eller passagerare i fordonet, även om fordonet är utrustat med skvalpskydd.

Vid till exempel en inbromsning kan det hända att vätskans tyngdpunkt, på grund av dess viskösa egenskaper, inte följer fordonets inbromsningsrörelse. Detta kan göra att fordonet efter att det har retarderat och stannat påverkas av en framåtriktad kraft vilken beror på att vätskans tyngdpunkt har en eftersläpning jämfört med fordonets retardation. Denna eftersläpning kan ses som att en kraft, vilken resulterar av den viskösa lastens rörelse, når en framkant hos behållaren/tanken som vätskan transporteras i, där denna kraft når framkanten på behållaren/tanken efter det att fordonet

redan har stannat. Då mycket stora vätskevolymer kan transporteras i till exempel tankbilar kan denna kraft bli ansenlig.

I vissa fall kan kraften av vätskans rörelse vara så stor att den förflyttar fordonet framåt när den når behållarens/tankens framkant. En sådan förflyttning av ett stillastående fordon kan naturligtvis upplevas som mycket obehagligt. En sådan förflyttning kan även vara trafikfarlig, exempelvis om fordonet innan förflyttningen har stannat till nära innan ett övergångsställe, ett fordon, en tågövergång, en vägbom, en vägg eller liknande.

I andra fall av inbromsning kan kraften av vätskans rörelse påverka fordonet redan under själva retardationen, vilket gör att hastighetssänkningen blir ojämn, ryckig och/eller obehaglig för föraren.

Även vid hastighetsökningar, det vill säga positiva accelerationer, för fordonet kan vätskans tyngdpunkt, på grund av dess viskösa egenskaper, ha en eftersläpning relativt fordonets accelerationsrörelse. Detta kan göra att fordonet under dess acceleration påverkas av en bakåtriktad kraft, vilken beror på att eftersläpningen för vätskans tyngdpunkt skapar en kraft. Den skapade kraften beror på att den viskösa lasten når en bakkant hos behållaren/tanken som vätskan transporteras i. Denna bakåtriktade kraft gör att fordonets acceleration dämpas något tillfälligt, vilket gör att fordonet bromsas/stannas upp något. Denna bakåtriktade kraft kan även ses som att fordonets körmotstånd tillfälligt ökas.

Den bakåtriktade kraften vid hastighetsökning kan därför ge en acceleration som är ojämn, ryckig och/eller obehaglig för föraren. Dessutom kan denna ojämna acceleration ge problem vid växling av växellådan i fordonet. Som ett icke-begränsande

exempel kan nämnas ett fordonet som accelererar iväg på en första växel och därefter ska växla upp till en andra växel. Om den bakåtriktade kraften drabbar fordonet i samband med uppväxlingen till den andra växeln finns en uppenbar risk att den kraft som krävs för att driva fordonet framåt blir för stor för att kunna tillhandahållas av denna andra växel, varvid ett motorstopp kan inträffa. Ett sådant oönskat motorstopp är både trafikfarligt och upplevs dessutom som mycket obehagligt av en förare av fordonet.

10 Sammanfattningsvis kan alltså laster vilka har en tyngdpunkt som kan förflytta sig i fordonets längdriktning ge upphov till ojämna accelerationer och/eller retardationer, vilka kan vara obehagliga för en förare och/eller kan vara trafikfarliga.

15 Det är därför ett syfte med föreliggande uppfinning att tillhandahålla ett förfarande och ett system för säkerställande av ett tillförlitligt och behagligt framförande av fordon vilka transporterar laster vilka har en tyngdpunkt som kan förflytta sig i fordonets längdriktning.

20 Detta syfte uppnås genom det ovan nämnda förfarandet enligt den kännetecknande delen av patentkrav 1. Syftet uppnås även genom ovan nämnda system enligt kännetecknande delen av patentkrav 25 samt av ovan nämnda datorprogram och datorprogramprodukt.

25 Föreliggande uppfinning tillhandahåller ett förfarande och ett system för styrning av åtminstone en parameter relaterad till ett framförande av ett fordon, där fordonet transporterar en last vilken har en tyngdpunkt som kan förflytta sig i en längdriktning L för fordonet. Enligt föreliggande uppfinning innefattar systemet en första fastställandeenhet, anordnad för 30 fastställande av information relaterad till ett vägavsnitt framför fordonet. Systemet innefattar också en andra

fastställande, anordnad för fastställande av en eller flera dynamiska egenskaper D för lasten, där de en eller flera dynamiska egenskaperna D är relaterade till förflyttningen av tyngdpunkten. Systemet innefattar vidare en

5 parameterstyrenhet, anordnad för styrning av den åtminstone en parametern relaterad till framförandet av fordonet baserat åtminstone på de en eller flera dynamiska egenskaperna D och på informationen om det framförande vägavsnittet. Parameterstyrenheten utför styrningen så att en negativ
10 inverkan de en eller flera dynamiska egenskaperna D har på framförandet av fordonet under vägavsnittet motverkas.

Enligt en utföringsform är den åtminstone en parametern relaterad till en hastighet för fordonet, varvid styrningen av parametern enligt föreliggande uppfinning åstadkommer en
15 acceleration och/eller retardation som är väsentligen fri från ojämnheter härrörande från den åtminstone en dynamiska egenskapen D hos lasten.

Enligt en utföringsform är den åtminstone en parametern relaterad till ett växelval i växellådan i fordonet, varvid
20 styrningen av parametern enligt föreliggande uppfinning tillhandahåller en mjuk och välavvägd växling, där motorstopp och andra växlingsrelaterade problem förhindras att inträffa.

Genom utnyttjande av föreliggande uppfinning kan alltså jämna och motorstoppsfria accelerationer och jämna retardationer
25 tillhandahållas för ett fordon vilket transporterar laster med en rörlig tyngdpunkt. Sådana fordon kan exempelvis innefatta en tankbil, en djurtransport, eller en brandbil.

Trafiksäkerheten ökas markant genom utnyttjande av föreliggande uppfinning genom att jämna accelerationer och
30 retardationer tillförlitligt tillhandahålls. Dessutom förbättras körupplevelsen för föraren avsevärt, eftersom de

obehagliga effekterna av den rörliga tyngdpunkten hos lasten väsentligen helt kan motverkas genom utnyttjande av uppfinningen.

Uppfinningen kan implementeras med ett litet tillskott i komplexitet, eftersom en relativt stor del av de data som behövs för att utföra uppfinningen ofta redan finns tillgängliga i andra system fordon idag, såsom i farthållare eller i navigationssystem i fordonet.

Kortfattad figurförteckning

Uppfinningen kommer att belysas närmare nedan med ledning av de bifogade ritningarna, där lika hänvisningsbeteckningar används för lika delar, och vari:

Figur 1 visar ett exempelfordon,

Figur 2 visar ett flödesschema för förfarandet enligt föreliggande uppfinning,

Figurerna 3a och 3b visar schematiska exempel på körfall,

Figur 4 visar en styrenhet.

Beskrivning av föredragna utföringsformer

Fig. 1 visar schematiskt ett fordon 100 i vilket föreliggande uppfinning kan implementeras. Fordonet 100 innefattar en drivlina. Drivlinan innefattar en förbränningsmotor 101, vilken på ett sedvanligt sätt, via en på förbränningsmotorn 101 utgående axel 102, vanligtvis via ett svänghjul, är förbunden med en växellåda 103 via en koppling 106. Växellådan 103 illustreras här schematiskt som en enhet. Dock kan växellådan 103 fysiskt även bestå av flera samverkande växellådor, till exempel av en range-växellåda, en

huvudväxellåda och en splitväxellåda, vilka är anordnade längs fordonets drivlina.

5 Fordonet 100 innefattar vidare drivaxlar 104, 105, vilka är förbundna med fordonets drivhjul 111, 112, och vilka drivs av en från växellådan 103 utgående axel 107 via en axelväxel 108, såsom t.ex. en sedvanlig differential. Fordonet 100 innefattar även ytterligare hjul 113, 114, vilka kan vara drivande eller icke-drivande och kan vara anordnade för styrning av fordonet.

10 Fordonet innefattar även en behållare, tank eller annat utrymme i vilket en last 170 kan transporteras. Denna last har tyngdpunkt 171 vilken kan förflytta sig i en längdriktning L för fordonet, alltså kan tyngdpunkten 171 här förskjutas föröver (i fordonets färdriktning när en framåt drivande växel utnyttjas) och/eller akteröver (i en riktning motsatt 15 färdriktningen då en framåt drivade växel utnyttjas).

Fordonet 100 innefattar vidare diverse olika bromssystem 150. Bromssystemen 150 kan innefatta ett sedvanligt färd bromssystem, vilket t.ex. kan utgöras av hjulbromsar 151, 152, 153, 154 innefattande bromsskivor och/eller bromstrummor 20 med tillhörande bromsbelag eller liknande anordnade invid fordonets hjul 111, 112, 113, 114. Bromssystemet 150 kan även innefatta en eller flera tillsatsbromsar/hjälpbromsar, exempelvis en broms vilken verkar på fordonets drivlina 155, såsom en retarder, en elektromagnetisk broms, en 25 dekompressionsbroms, eller en avgasbroms. En retarder kan innefatta en eller flera av en primär retarder, placerad mellan motorn och växellådan, och en sekundär retarder, placerad efter växellådan. En elektromagnetisk broms kan vara placerad på en godtycklig lämplig plats där den kan verka på 30 fordonets drivlina. Bromsarna 155 som verkar på drivlinan är i figuren schematiskt inritade som att de verkar på växellådans

utgående axel 107. Dock kan dessa bromsar 155 vara anordnade väsentligen var som helst längs fordonets drivlina och kan verka väsentligen var som helst där en bromsverkan kan åstadkommas.

- 5 En dekompressionsbroms kan vara integrerad i motorn. En avgasbroms utnyttjar ett i avgasutloppet monterat spjäll för att öka motorns pumpförluster och därmed dess bromsande moment för att åstadkomma bromsverkan. Avgasbromsen kan ses som integrerad i motorn 101, eller åtminstone i motorn 101 och
10 dess avgasbehandlingssystem 160. Avgasbromsar och dekompressionsbromsar är vanligtvis anordnade/monterade i anslutning till en avgasström från motorn 101.

Motorn 101 kan styras baserat på instruktioner från en farthållare 120, för att hålla en konstant faktisk
15 fordonshastighet och/eller för att variera den faktiska fordonshastigheten exempelvis så att en inom rimliga hastighetsgränser optimerad bränsleförbrukning erhålls.

Fordonet 100 innefattar även åtminstone en styrenhet 130 anordnad för att styra en mängd olika funktioner i fordonet,
20 såsom bland annat motorn 101, bromssystemet 150 och växellådan 103.

Såsom beskrivs mer i detalj nedan innefattar styrenheten 130 i systemet en första fastställandeenhet 131, en andra fastställandeenhet 132 och en parameterstyrenhet 133.

- 25 Såsom inses av fackmannen kan styrenheten 130 dessutom vara inrättad att styra en eller flera ytterligare enheter i fordonet, såsom exempelvis kopplingen 106 och/eller växellådan 103 (ej visat i figuren).

Den åtminstone en styrenheten 130 är i figuren ritad separat
30 från farthållaren 120. Dock kan styrenheten 130 och

farthållaren 120 utbyta information med varandra. Farthållaren 120 och styrenheten 130 kan även vara logiskt separerade men vara fysiskt implementerade i samma enhet, eller kan vara både logiskt och fysiskt gemensamt anordnade/implementerade.

5 Figur 2 visar ett flödesschema för ett förfarande 200 enligt en aspekt av föreliggande uppfinning.

Förfarandet 200 avser en styrning av åtminstone en parameter relaterad till ett framförande av fordonet 100. Fordonet har här en last 170 med en tyngdpunkt 171 som kan förflytta sig i 10 en längdriktning L för fordonet. Lasten kan exempelvis utgöras av en viskös last, såsom exempelvis någon slags vätska.

I ett första steg 201 av förfarande utförs ett fastställande av information relaterad till ett vägavsnitt framför fordonet 100. Sådan information kan enligt olika utföringsformer 15 innefatta exempelvis rådande topografi, kurvatur, trafiksituation, vägarbete, trafikintensitet, väglag, hastighetsbegränsningar och/eller trafikskyltar i anslutning till vägen.

Fastställandet av informationen kan utföras på ett antal olika 20 sätt. informationen kan bestämmas baserat på kartdata, exempelvis från digitala kartor innefattande topografisk information, i kombination med positioneringsinformation, såsom exempelvis GPS-information (Global Positioning System). Med hjälp av positioneringsinformationen kan fordonets 25 position i förhållande till kartdatan fastställas så att informationen kan extraheras ur kartdatan.

I flera idag förekommande farthållarsystem utnyttjas kartdata och positioneringsinformation vid farthållningen. Sådana system kan då tillhandahålla kartdata och 30 positioneringsinformation till systemet för föreliggande

uppfinning, vilket gör att komplexitetstillskottet för bestämmandet av informationen minimeras.

Informationen kan även fastställas baserat på ett motormoment i fordonet, på en acceleration för fordonet, på en
5 accelerometer, på GPS-information, på radarinformation, på kamerainformation, på information från ett annat fordon, på i fordonet tidigare lagrad positioneringsrelateradinformation, eller på information erhållen från trafiksystem relaterat till nämnda vägavsnitt. I ett system där informationsutbyte mellan
10 fordon utnyttjas kan även information uppskattad av ett fordon tillhandahållas andra fordon, antingen direkt, eller via en mellanliggande enhet såsom en databas eller liknande.

I ett andra steg 202 av förfarandet fastställs åtminstone en dynamisk egenskap D för lasten 170. Denna åtminstone en
15 dynamiska egenskap D är här relaterad till förflyttningen av tyngdpunkten 171 i fordonets längdriktning L, det vill säga är relaterad till en förflyttning framåt och/eller bakåt av tyngdpunkten. Såsom beskrivs ovan kan vid acceleration och/eller retardation krafter uppstå vilka beror av vätskans
20 rörelse och tyngdpunktsförskjutning. Dessa krafter kan göra att accelerationen och/eller retardationen blir ojämn, ryckig och/eller obehaglig för föraren.

I ett tredje steg 203 av förfarandet styrs den åtminstone en parametern relaterad till framförandet av fordonet baserat
25 åtminstone på de en eller flera dynamiska egenskaperna D och på informationen om det framförande vägavsnittet. Vid denna styrning av den åtminstone en parametern motverkas den negativa inverkan som den åtminstone en dynamiska egenskapen D har på framförandet av fordonet under vägavsnittet.

30 Enligt en utföringsform är den åtminstone en parametern relaterad till en hastighet för fordonet, varvid styrningen av

parametern typiskt strävar efter att åstadkomma en acceleration och/eller retardation, vilken är väsentligen fri från ojämnheter härrörande från den åtminstone en dynamiska egenskapen D hos lasten. Denna utföringsform beskrivs mer i detalj nedan.

Enligt en utföringsform är den åtminstone en parametern relaterad till ett växelval i växellådan 103 i fordonet, varvid styrningen av parametern typiskt strävar efter att tillhandahålla en mjuk och välavvägd växling, där motorstopp och andra växlingsrelaterade problem förhindras att inträffa. Denna utföringsform beskrivs mer i detalj nedan.

Genom utnyttjande av föreliggande uppfinning kan alltså jämna och motorstoppsfria accelerationer och retardationer tillhandahållas för ett fordon transporterande tyngdpunktsförflyttande laster, såsom exempelvis en tankbil eller en brandbil.

Såsom nämns ovan är enligt en utföringsform den åtminstone en styrda parametern relaterad till en hastighet för fordonet, närmare bestämt till en faktisk hastighet v_{act} för fordonet. Styrningen 203 av den faktiska hastigheten v_{act} kan genom utföringsformen tillhandahålla jämna accelerationer och/eller retardationer genom utnyttjande av en åtminstone en dynamikkompenserad hastighetsprofil $v_{sim_compensated}$ motsvarande den faktiska fordons hastigheten v_{act} . Styrningen innefattar då en simulering av den åtminstone en dynamikkompenserade hastighetsprofilen $v_{sim_compensated}$ för den faktiska fordons hastigheten v_{act} under vägavsnittet framför fordonet. Simulering av den åtminstone en dynamikkompenserade hastighetsprofilen $v_{sim_compensated}$ baseras här på den åtminstone dynamiska egenskapen D och på informationen relaterad till vägavsnittet. Denna dynamikkompenserade hastighetsprofil

$v_{sim_compensated}$ utnyttjas sedan vid styrningen av den faktiska hastigheten v_{act} .

Den åtminstone en dynamikkompenserade hastighetsprofilen $v_{sim_compensated}$ kan här simuleras genom utnyttjande av en
5 simulering av åtminstone en framtida hastighetsprofil v_{sim} för den faktiska fordonshastigheten v_{act} under vägavsnittet, där den åtminstone en framtida hastighetsprofilen v_{sim} fastställs baserat åtminstone på de en eller flera dynamiska egenskaperna D för lasten och på informationen om det framförliggande
10 vägavsnittet. Alltså får den åtminstone en framtida hastighetsprofilen v_{sim} ett utseende vilket är påverkat av lastens åtminstone en dynamiska egenskap D.

Sedan kan den åtminstone en dynamikkompenserade hastighetsprofilen $v_{sim_compensated}$ simuleras genom att den
15 åtminstone en framtida hastighetsprofilen v_{sim} utnyttjas, varvid den åtminstone en dynamikkompenserade hastighetsprofilen $v_{sim_compensated}$ ges ett utseende vilket motverkar den påverkan lastens åtminstone en dynamiska egenskap D har på den faktiska fordonshastigheten v_{act} . Vid
20 fastställandet av den åtminstone en dynamikkompenserade hastighetsprofilen $v_{sim_compensated}$ utnyttjas alltså kunskapen om lastens åtminstone en dynamiska egenskap D för att motverka dess negativa inverkan på den faktiska fordonshastigheten v_{act} , varvid fluktuationer och ojämnheter hos den faktiska
25 fordonshastigheten v_{act} aktivt motverkas. Detta ger följsamma och jämna accelerationer/retardationer som upplevs behagliga av förare och passagerare.

Den åtminstone en framtida hastighetsprofilen v_{sim} för den faktiska fordonshastigheten v_{act} simuleras för ett vägavsnitt
30 framför fordonet 100. Simuleringen av den åtminstone en framtida hastighetsprofilen v_{sim} är här baserad på information

relaterad till vägavsnittet framför fordonet och på den
åtmintstone en dynamiska egenskapen D för lasten. Informationen
om vägavsnittet kan innefatta väsentligen vilken för
fordonsframförandet relevant information som helst, till
5 exempel om väg lutning, kurvatur, korsningar, vägskyltar
och/eller busshållplatser.

Enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning bestäms den
simulerade hastigheten v_{sim} alltså bland annat baserat på
kunskap om vägavsnittet. Denna kunskap kan bygga på en eller
10 flera av positioneringsinformation, såsom GPS-information
(Global Positioning System information), kartinformation,
topografiinformation, väderleksrapporter, information
kommunicerad mellan olika fordon samt information kommunicerad
via radio. Kunskapen/informationen kan innefatta rådande
15 topografi, kurvatur, trafiksituation, vägarbete,
trafikintensitet och väglag. Vidare kan kunskapen innefatta en
hastighetsbegränsning för det kommande vägavsnittet, samt av
en trafikskylt i anslutning till vägen. Idag innefattar många
fordon system, såsom navigationssystem och farthållarsystem,
20 vilka utnyttjar sådan kunskap/information. Därför kan denna
utföringsform implementeras med ett lågt tillskott i
komplexitet i fordon där kunskapen redan finns tillgänglig.

I detta dokument nämns simulerade hastigheter och faktiska
hastigheter. Såsom framgår av beskrivningen utgör de
25 simulerade hastigheterna i förväg beräknade hastigheter, vilka
kan baseras på ett antal olika data, såsom exempelvis
information om framförliggande vägavsnitt, fordonets position,
kartdata, radarinformation, kamerainformation och/eller
dynamiska egenskaper för lasten. Dessa simulerade hastigheter
30 kan i fordonet utnyttjas för att på olika sätt styra en
hastighetsregulator i fordonet, varvid fordonet genom denna
styrning och genom påverkan från exempelvis rullmotstånd,

luftmotstånd, vägunderlag, trafiksituation eller liknande
 erhåller en faktisk hastighet. Den faktiska hastigheten är
 alltså en hastighet fordonet verkligen har vid dess fysiska
 framfart, där denna faktiska hastighet beror av alla dessa
 5 parametrar.

När den åtminstone en dynamikkompenserade hastighetsprofilen
 $v_{sim_compensated}$ har fastställts utnyttjas den för att fastställa
 åtminstone en dynamikkompenserad momentprofil $\mu_{compensated}$, som
 sedan kan utnyttjas vid styrning av motorn 101 för att ge den
 10 faktiska fordons hastigheten.

Detta visas schematiskt i figur 3a för ett icke-begränsande
 exempel på en körsituation där fordonet accelererar. Här
 fastställs alltså åtminstone en framtida hastighetsprofil v_{sim}
 motsvarande den faktiska fordons hastigheten v_{act} under
 15 vägavsnittet baserat åtminstone på de en eller flera dynamiska
 egenskaperna D för lasten och på informationen om det
 framförliggande vägavsnittet. Den åtminstone en framtida
 hastighetsprofilen v_{sim} visas här som en streckad kurva. Såsom
 framgår av den schematiska figuren får den åtminstone en
 20 framtida hastighetsprofilen v_{sim} en ojämn och fluktuerande
 form, vilken beror på lastens åtminstone en dynamiska egenskap
 D . Med andra ord kan fluktuationerna hos den åtminstone en
 framtida hastighetsprofil v_{sim} bero på att exempelvis vätska
 som transporteras av fordonet skvalpar i tanken, vilket gör
 25 att dess tyngdpunkt förflyttas i fordonets längdled L .

Genom att ta hänsyn till den åtminstone en framtida
 hastighetsprofilens v_{sim} ojämna och fluktuerande form vid
 fastställande/simulerande av den åtminstone en
 dynamikkompenserade hastighetsprofilen $v_{sim_compensated}$ kan den
 30 åtminstone en dynamikkompenserade hastighetsprofilen
 $v_{sim_compensated}$ ges en form som motverkar lastens åtminstone en

dynamiska egenskap D. Såsom framgår av figur 3a kan den åtminstone en dynamikkompenserade hastighetsprofilen $v_{sim_compensated}$ då ges en form vilket gör att åtminstone en dynamikkompenserad momentprofil $\mu_{compensated}$, som i sin tur bestäms baserat på formen hos den åtminstone en dynamikkompenserade hastighetsprofilen $v_{sim_compensated}$, åtminstone delvis är i motfas med den åtminstone en framtida hastighetsprofilen v_{sim} . Den åtminstone en dynamikkompenserade momentprofilen $\mu_{compensated}$ illustreras i figuren som en punkt-streckad kurva.

Eftersom den åtminstone en dynamikkompenserade momentprofilen $\mu_{compensated}$ utnyttjas för styrning av motorn 101 för att ge den faktiska fordonshastigheten v_{act} har formen på den åtminstone en dynamikkompenserade momentprofilen $\mu_{compensated}$ en direkt inverkan på den faktiska fordonshastigheten v_{act} . Då den åtminstone en dynamikkompenserade momentprofilen $\mu_{compensated}$, i enlighet med utföringsformen, ges en form med fluktuationer vilka är åtminstone delvis i motfas med fluktuationerna hos den åtminstone en framtida hastighetsprofilen v_{sim} kan en väsentligen jämn acceleration erhållas för fordonet, det vill säga att den faktiska fordonshastigheten v_{act} väsentligen saknar fluktuationer. Den faktiska fordonshastigheten v_{act} illustreras i figuren som en väsentligen rak heldragen linje.

Figur 3b visar ett exempel på ett motsvarande retarderande körfall för fordonet. Här fastställs åtminstone en dynamikkompenserad retardationskraftsprofil $B_{compensated}$ för fordonet baserat på den åtminstone en framtida hastighetsprofilen v_{sim} för den faktiska fordonshastigheten v_{act} under vägavsnittet. Den dynamikkompenserade retardationskraftsprofilen $B_{compensated}$ kan sedan utnyttjas vid styrning av en eller flera bromsar 150, 151, 152, 153, 154, 155 i fordonet. Exempelvis kan den dynamikkompenserade

retardationskraftsprofilen $B_{compensated}$ utnyttjas av en farthållare, en konstantfartsbroms, eller av ett färdbrömsssystem för att tillhandahålla en mjuk och jämn inbromsning.

5 Även för det icke-begränsande exemplet illustrerat i figur 3b fastställs åtminstone en framtida hastighetsprofil v_{sim} för den faktiska fordonshastigheten v_{act} under vägavsnittet baserat åtminstone på de en eller flera dynamiska egenskaperna D för lasten och på informationen om det framförliggande
10 vägavsnittet. Den åtminstone en framtida hastighetsprofilen v_{sim} visas här som en streckad kurva. Den åtminstone en framtida hastighetsprofilen v_{sim} har en ojämn och fluktuerande form på grund av lastens en eller flera dynamiska egenskaper D och dess förflyttning av tyngdpunkten för lasten.

15 Den dynamikkompenserade retardationskraftsprofilen $B_{compensated}$ fastställs sedan genom att ta hänsyn till den åtminstone en framtida hastighetsprofilens v_{sim} ojämna och fluktuerande form så att den dynamikkompenserade retardationskraftsprofilen $B_{compensated}$ motverkar den åtminstone en dynamiska egenskapen D .

20 Den dynamikkompenserade retardationskraftsprofilen $B_{compensated}$ illustreras i figuren som en punkt-streckad kurva.

Eftersom den dynamikkompenserade retardationskraftsprofilen $B_{compensated}$ utnyttjas för styrning av bromsar i fordonet påverkar formen på dynamikkompenserade retardationskraftsprofilen
25 $B_{compensated}$ den faktiska fordonshastigheten v_{act} , varvid fluktuationer i den faktiska fordonshastigheten v_{act} kan minskas eller helt undvikas. Exempelvis kan retardationskraften ökas vid de tidpunkter/positioner då den åtminstone en framtida hastighetsprofilen v_{sim} har ett högre
30 värde och/eller minskas vid de tidpunkter/positioner då den åtminstone en framtida hastighetsprofilen v_{sim} har ett lägre

värde, vilket kan ge en väsentligen jämn retardation. Med andra ord kan den dynamikkompenserade retardationskraftsprofilen $B_{compensated}$ ha en form för vilken dess fluktuationer åtminstone delvis är i fas med motsvarande fluktuationer hos den åtminstone en framtida hastighetsprofilen v_{sim} . Den faktiska fordonshastigheten v_{act} illustreras i figuren som en väsentligen rak heldragen linje, vilket kan bli resultatet av en sådan styrning av fordonets bromsar.

Enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning utnyttjas en egenfrekvens f_D för förflyttningen för lastens tyngdpunkt 171 i fordonets längdled L för att fastställa den åtminstone en dynamiska egenskapen D för lasten 170. Egenfrekvensen f_D för förflyttningen för lastens tyngdpunkt 171 i fordonets längdled L kan beräknas med hjälp av frekvensen på fluktuationerna för den åtminstone en framtida hastighetsprofilen v_{sim} . I figur 3a visas ett icke-begränsande exempel på hur denna egenfrekvens f_D kan bestämmas genom analys av formen på den åtminstone en framtida hastighetsprofilen v_{sim} . På motsvarande sätt kan egenfrekvens f_D kan bestämmas genom analys av formen på den åtminstone en framtida hastighetsprofilen v_{sim} i figur 3b. Egenfrekvensen f_D kan bestämmas baserat på periodtiden för kurvans fluktuationer bestäms, exempelvis genom att tiden/avståndet mellan två punkter på kurvan fastställs. Exempelvis kan tiden/avståndet mellan två min-punkter, mellan två max-punkter eller mellan två nollgenomgångar fastställas. I figuren visas att en tid/avstånd mellan två min-punkter för den åtminstone en framtida hastighetsprofilen v_{sim} fastställs, vilken motsvarar en våglängd λ_D för egenfrekvensen f_D hos lasten. Härigenom kan egenfrekvensen enkelt bestämmas; $f_D = v_D/\lambda_D$; där v_D är våghastigheten, och med ett litet bidrag till fordonets komplexitet. Våglängden λ_D , och därmed ovan nämnda

avstånd, har också en motsvarighet i en periodtid T_D för kurvans fluktuationer, varför egenfrekvensen även enkelt kan bestämmas baserat på denna periodtid; $f_D = 1/T_D$.

5 Egenfrekvensen kan utnyttjas för att bestämma utseendet för den simulerade åtminstone en dynamikkompenserade hastighetsprofilen $v_{sim_compensated}$. Den åtminstone en dynamikkompenserade momentprofilen $\mu_{compensated}$ och/eller den dynamikkompenserade retardationskraftsprofilen $B_{compensated}$ kan sedan fastställas baserat på den simulerade åtminstone en
10 dynamikkompenserade hastighetsprofilen $v_{sim_compensated}$.

Exempelvis kan den simulerade åtminstone en dynamikkompenserade hastighetsprofilen $v_{sim_compensated}$ alltså ha ett utseende innefattande fluktuationer vilka åtminstone delvis är i motfas mot fluktuationer relaterade till
15 förflyttningen av tyngdpunkten 171 i längdriktningen L för fordonet. Detta kan exempelvis resultera i en dynamikkompenserad momentprofil $\mu_{compensated}$ såsom den visad i figur 3a.

Den simulerade åtminstone en dynamikkompenserade
20 hastighetsprofilen $v_{sim_compensated}$ kan också ha ett utseende innefattande fluktuationer som har en frekvens f_{comp} vilken åtminstone delvis skiljer sig från egenfrekvensen f_D för förflyttningen av tyngdpunkten 171 i längdriktningen, samt från övertoner till egenfrekvensen f_D ; $f_{comp} \neq f_D$.

25 Enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning är den åtminstone en parametern som styrs av förfarandet relaterad till ett växelval för växellådan 103 i fordonet 100. Genom denna styrning av växelvalet kan motorstopp för motorn 101 förhindras genom att växling under perioder av minskande
30 acceleration för fordonet undviks, förutsatt att den minskade accelerationen beror av den åtminstone en dynamiska egenskapen

D hos lasten 170. På motsvarande sätt som beskrivs ovan i samband med figur 3a kan åtminstone en dynamiska egenskapen D för last 170 baseras på egenfrekvensen f_D för förflyttningen i längdled 171 av lastens tyngdpunkt 171. I figur 3a visas schematiskt två exempel på intervall/sträckor, A och B, under vilka det enligt utföringsformen är olämpligt att växla upp till en högre växel, eftersom en sådan uppväxling på grund av den minskande accelerationen kan leda till motorstopp.

För att kunna styra växlingen enligt utföringsformen utförs en simulering av åtminstone en framtida accelerationsprofil a_{sim} för en faktisk fordonsacceleration a_{act} under vägavsnittet framför fordonet baserat åtminstone på den dynamiska egenskapen D och på informationen om det framförliggande vägavsnittet. Den åtminstone en framtida accelerationsprofilen a_{sim} kan här fastställas på motsvarande sätt och baserat på motsvarande data som den ovan beskrivna simuleringen av hastighetsprofilen v_{sim} , fast för hastighetsförändringen (accelerationen) för fordonet. Den åtminstone en framtida accelerationsprofilen a_{sim} kan exempelvis fastställas som en tidsderivata av den simulerade hastighetsprofilen v_{sim} .

Den åtminstone en framtida accelerationsprofilen a_{sim} har ett utseende innefattande fluktuationer beroende av den dynamiska egenskapen D, på motsvarande sätt som den simulerade hastighetsprofilen v_{sim} beror av den dynamiska egenskapen D. Detta utseende för den åtminstone en framtida accelerationsprofilen a_{sim} kan alltså utnyttjas för att styra växlingen i fordonet. Exempelvis kan styrningen av växelvalet vara anordnad att endast utföra växlingar vid positiva värden för den åtminstone en framtida accelerationsprofilen a_{sim} .

Den ovan nämnda egenfrekvensen f_D för förflyttningen av tyngdpunkten 171 för lasten 170 kan, enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning, bestämmas baserat på en vikt m för fordonet 100 och på ett faktiskt accelerationsförlopp a_{act} för fordonet 100. Fordonsvikten innefattar här vikten för fordonet självt och vikten för dess last. Det finns flera för fackmannen kända sätt att uppskatta fordonsvikten på, vilka kan utnyttjas i kombination med föreliggande uppfinning.

Enligt en annan utföringsform kan även en eller flera sensorer på en eller flera av fordonets axlar utnyttjas för att bestämma egenfrekvensen f_D . De en eller flera sensorerna känner då av periodtiden T_D , vilken motsvarar ovan nämnda våglängd λ_D , för massans svängning, det vill säga för förflyttningen av tyngdpunkten i längdled L för fordonet. Egenfrekvensen kan då enkelt bestämmas baserat på denna periodtid; $f_D = 1/T_D$. Alltså kan svängningen hos massan, och därmed dess egenfrekvens f_D , följas noga, även då den håller på att dämpas ut, genom utnyttjande av sensorerna. Härigenom kan styrningen enligt föreliggande uppfinning utnyttjas för att tillförlitligt motverka svängningarna.

Tyngdpunkten 171 för lasten 170, och därmed även förändringar i läge för tyngdpunkten 171, kan till exempel bestämmas baserat på information relaterad till en massfördelning mellan åtminstone två axlar i fordonet 100 och/eller på information relaterad till tryck på en eller flera fjädringar i fordonet. Både massfördelningen mellan axlarna och fjädringstrycken gör att tyngdpunktens läge kan preciseras i längdled, vilket utnyttjas för lägesbestämmande och förändringsbestämmande av tyngdpunkten.

Egenfrekvensen f_D kan lämpligen bestämmas i samband med att fordonet kör iväg från stillastående, varvid ett faktiskt

accelerationsförlopp a_{act} kan registreras. Egenfrekvensen f_D kan även bestämmas i samband med lastning av lasten 170 och/eller i samband med lossning av lasten 170, varvid förändringar i fordonsvikt, vilka påverkar egenfrekvensen f_D , kan registreras och utnyttjas för bestämmande av egenfrekvensen f_D .

Fordonshastigheten, och därmed accelerationen för fordonet 100, kan styras på ett antal olika mer eller mindre automatiserade sätt i ett fordon. Accelerationen kan vara positiv a_{acc} , varvid en förare kan styra fordonshastigheten, och därmed en begärd acceleration a_{req} med ett manuellt gasreglage, såsom en gaspedal eller liknande. Den positiva accelerationen a_{acc} kan även styras genom att en farthållare i fordonet begär en acceleration a_{req} .

Accelerationen kan också vara negativ a_{ret} , det vill säga utgöra en retardation a_{ret} , varvid en förare kan styra en begärd negativ acceleration a_{req} , och därmed retardationen, med ett manuellt bromsreglage, såsom en bromspedal eller liknande. Retardationen kan även styras av ett styrsystem i fordonet, exempelvis genom att en konstantfartsbroms i fordonet begär en negativ acceleration a_{req} .

Då förfarandet enligt föreliggande uppfinning är implementerat och aktiverat i fordonet 100 kan styrningen av den åtminstone en parametern relaterad till den faktiska fordonshastigheten v_{act} och/eller till växelvalet åtminstone delvis skilja sig från ett av föraren, en farthållare, en konstantfartsbroms och/eller ett automatväxlingssystem begärt parametervärde. Exempelvis kan då en växling utföras senare än föraren eller automatväxlingssystemet har begärt, eller inte alls, om lastens en eller flera dynamiska egenskaper är sådana att den begärda växlingen är olämplig. På motsvarande sätt kan en av föraren eller farthållaren begärda positiv acceleration a_{req}

senareläggas eller inte utföras om den är olämplig då hänsyn
tas till lastens en eller flera dynamiska egenskaper. Även en
av föraren, farthållaren eller konstantfartsbromsen begärd
retardation a_{req} kan senareläggas eller inte utföras om den är
5 olämplig då hänsyn tas till lastens en eller flera dynamiska
egenskaper.

Av säkerhetsskäl bör dock styrningen enligt uppfinningen av
den åtminstone en parameter relaterad till framförandet av
fordonet inaktiveras om den begärda acceleration a_{req} , vilken
10 kan vara positiv eller negativ, har en storlek överstigande
ett gränsvärde a_{thres} ; $|a_{req}| > a_{thres}$. Med andra ord får
styrningen enligt föreliggande uppfinning inte hindra att
fordonet bromsas kraftigt, exempelvis genom att föraren
trycker ner bromspedalen. Gränsvärdet kan här till exempel ha
15 värdet 1 m/s^2 , varvid förfarandet enligt föreliggande
uppfinning kan utnyttjas vid lättare bromsning, även kallad
komfortbromsning, medan bromsverkan garanteras för kraftigare
inbromsningar motsvarande exempelvis 2 m/s^2 eller mer.

Förfarandet enligt föreliggande uppfinning kan även aktiveras
20 och/eller inaktiveras baserat på annan information, såsom på
radarinformation, kamerainformation, kartdatainformation.
Alltså skall exempelvis bromsning garanteras om
radarinformationen, kamerainformationen eller
kartdatainformationen indikerar att exempelvis ett hinder för
25 framkomlighet finns på vägavsnittet.

Fackmannen inser att ett förfarande för styrning av åtminstone
en parameter relaterad till ett framförande av ett fordon
enligt föreliggande uppfinning dessutom kan implementeras i
ett datorprogram, vilket när det exekveras i en dator
30 åstadkommer att datorn utför förfarandet. Datorprogrammet
utgör vanligtvis en del av en datorprogramprodukt 403, där

datorprogramprodukten innefattar ett lämpligt icke-flyktigt/permanent/beständigt/varaktigt digitalt lagringsmedium på vilket datorprogrammet är lagrat. Nämnda icke-flyktiga/permanenta/beständiga/varaktiga datorläsbara medium består av ett lämpligt minne, såsom exempelvis: ROM (Read-Only Memory), PROM (Programmable Read-Only Memory), EPROM (Erasable PROM), Flash-minne, EEPROM (Electrically Erasable PROM), en hårddiskenhet, etc.

Figur 4 visar schematiskt en styrenhet 400. Styrenheten 400 innefattar en beräkningsenhet 401, 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 401 är förbunden med en, i styrenheten 400 anordnad, minnesenhet 402, vilken tillhandahåller beräkningsenheten 401 t.ex. den lagrade programkoden och/eller den lagrade data beräkningsenheten 401 behöver för att kunna utföra beräkningar. Beräkningsenheten 401 är även anordnad att lagra del- eller slutresultat av beräkningar i minnesenheten 402.

Vidare är styrenheten 400 försedd med anordningar 411, 412, 413, 414 för mottagande respektive sändande av in- respektive utsignaler. Dessa in- respektive utsignaler kan innehålla vågformer, pulser, eller andra attribut, vilka av anordningarna 411, 413 för mottagande av insignaler kan detekteras som information och kan omvandlas till signaler som kan behandlas av beräkningsenheten 401. Dessa signaler tillhandahålls sedan beräkningsenheten 401. Anordningarna 412, 414 för sändande av utsignaler är anordnade att omvandla beräkningsresultat från beräkningsenheten 401 till utsignaler

för överföring 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
5 av en eller flera av en kabel; en databuss, såsom en CAN-buss (Controller Area Network bus), en MOST-buss (Media Orientated Systems Transport bus), eller någon annan busskonfiguration; eller av en trådlös anslutning.

En fackman inser att den ovan nämnda datorn kan utgöras av
10 beräkningsenheten 401 och att det ovan nämnda minnet kan utgöras av minnesenheten 402.

Allmänt består styrsystem i moderna fordon av ett kommunikationsbussystem bestående av en eller flera kommunikationsbussar för att sammankoppla ett antal
15 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. Fordon av den visade typen innefattar alltså
20 ofta betydligt fler styrenheter än vad som visas i figur 4, vilket är välkänt för fackmannen inom teknikområdet.

Föreliggande uppfinning är i den visade utföringsformen implementerad i styrenheten 400. Uppfinningen kan dock även implementeras helt eller delvis i en eller flera andra vid
25 fordonet redan befintliga styrenheter eller i någon för föreliggande uppfinning dedikerad styrenhet.

Enligt en aspekt av föreliggande uppfinning tillhandahålls ett system anordnat för styrning av åtminstone en parameter relaterad till ett framförande av ett fordon 100, där fordonet
30 transporterar en last 170, vilken har en tyngdpunkt 171 som kan förflytta sig i en längdriktning L för fordonet. Enligt

föreliggande uppfinning innefattar systemet en första fatställandeenhet 131, anordnad för fastställande av information relaterad till ett vägavsnitt framför fordonet 100. Systemet innefattar också en andra fastställandeenhet 5 132, anordnad för fastställande av en eller flera dynamiska egenskaper D för lasten 170, där de en eller flera dynamiska egenskaperna D är relaterade till förflyttningen av tyngdpunkten 171 i fordonets längdriktning L, det vill säga mot eller från fordonets främre ände/förararhytt. Systemet 10 innefattar vidare en parameterstyrenhet 133, anordnad för styrning av den åtminstone en parameter relaterad till framförandet av fordonet 100 baserat åtminstone på de en eller flera dynamiska egenskaperna D och på informationen. Parameterstyrenhet 133 utför denna styrning så att en negativ 15 inverkan de en eller flera dynamiska egenskaperna D har på framförandet av fordonet 100 under vägavsnittet motverkas.

Systemet enligt föreliggande uppfinning kan anordnas att utföra alla de ovan, och i patentkraven, beskrivna 20 förfarand utföringsformerna, varvid systemet för respektive utföringsform erhåller ovan beskrivna fördelar för respektive utföringsform.

Dessutom avser uppfinningen ett motorfordon 100, till exempel en lastbil eller en buss, innefattande åtminstone ett system för styrning av åtminstone en parameter relaterad till ett 25 framförande av ett fordon enligt uppfinningen.

Föreliggande uppfinning är inte begränsad till de ovan beskrivna utföringsformerna av uppfinningen utan avser och innefattar alla utföringsformer inom de bifogade självständiga kravens skyddsomfång.