



(12) Patentskrift

(10) SE 534 224 C2

(21) Patentansökningsnummer: 1050919-8
 (45) Patent meddelat: 2011-06-07
 (41) Ansökan allmänt tillgänglig: 2011-04-30
 (22) Patentansökan inkom: 2010-09-07
 (24) Löpdag: 2010-09-07
 (83) Deposition av mikroorganism: ---
 (30) Prioritetsuppgifter: 2009-10-29 SE 0950803-7

(51) Internationell klass:
F16H 59/04 (2006.01)
B60K 20/02 (2006.01)
F16H 61/24 (2006.01)
G05G 5/03 (2008.04)

(73) Patenthavare: Scania CV AB, , 151 87 Södertälje SE

(72) Uppfinnare: Lasse Ronvall, Katrineholm SE

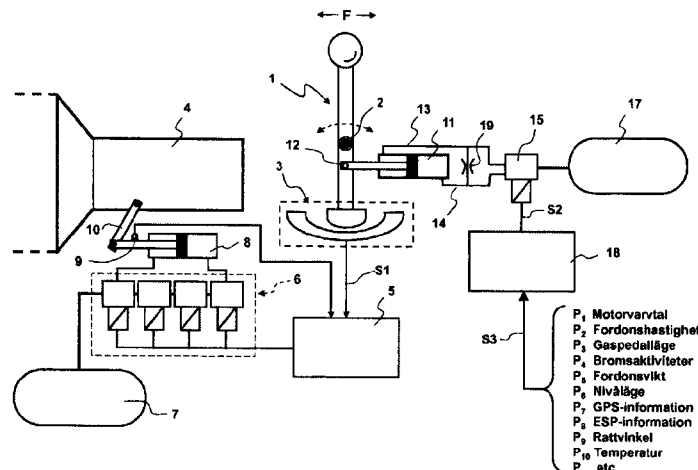
(74) Ombud: Annika AHLING, Scania CV AB, 151 87 SÖDERTÄLJE SE

(54) Benämning: Växelspak med adaptiv dämpning

(56) Anförda publikationer: SE 525150 C2 • US 7597019 B2

(47) Sammandrag:

Uppfinningen avser en metod och ett system för att anpassa den mekaniska dämpning eller motkraft i en växelspak (1) i ett fordon till aktuell körsituation, förarens körsätt och/eller sätt att växla. Uppfinningen uppnås genom att detektera aktuell körsituation, förarens aktuella körsätt och/eller sätt att växla, beräkna ett momentant värde för en i växelspaken (1) önskad mekanisk dämpning/motkraft (F) baserat på aktuell körsituation, förarens körsätt och/eller sätt att växla, samt, utifrån det beräknade momentana värdet, styra en aktuator (11,20) så att den utövar den önskade dämpningen/motkraften (F) i växelspaken (1) och härigenom anpassa växelspakens (1) dämpning/motkraft (F) i förhållande till aktuell körsituation, förarens körsätt och/eller sätt att växla.



SAMMANDRAG

Uppfinningen avser en metod och ett system för att anpassa den mekaniska dämpning eller motkraft i en växelspak (1) i ett
5 fordon till aktuell körsituation, förarens körsätt och/eller
sätt att växla. Uppfinningen uppnås genom att detektera
aktuell körsituation, förarens aktuella körsätt och/eller sätt
att växla, beräkna ett momentant värde för en i växelspaken
10 (1) önskad mekanisk dämpning/motkraft (F) baserat på aktuell
körsituation, förarens körsätt och/eller sätt att växla, samt,
utifrån det beräknade momentana värdet, styra en aktuator
(11,20) så att den utövar den önskade dämpningen/motkraften
(F) i växelspaken (1) och härigenom anpassa växelspakens (1)
dämpning/motkraft (F) i förhållande till aktuell körsituation,
15 förarens körsätt och/eller sätt att växla.

(Figur 3)

VÄXELSPAK MED ADAPTIV DÄMPNING

TEKNISKT OMRÅDE

5

Föreliggande uppfinning avser generellt en metod och ett system för växling av ett fordon, särskilt för tyngre kommersiella fordon såsom lastbilar etc. Uppfinningen avser särskilt en metod och en växlingsmekanism som gör växlingsprocessen bättre och behagligare och som anpassar det mekaniska rörelsemotståndet i växelspaken till aktuell körsituation, förarens körsätt och/eller sätt att växla så att växelspaksrörelsen bromsas/dämpas om föraren exempelvis tar i för hårt eller växlar för snabbt.

15

TEKNIKENS BAKGRUND

Det blir allt vanligare att växlingssystem i fordon inte ger ett förväntat mekaniskt motstånd i växelspaken som var vanligt i tidigare konventionella mekaniska växlingssystem. Detta gäller inte minst växlingssystem baserade på s.k. elektroniska växelspakar för elmanövrerad växling. För att uppnå en bra/-behaglig och förväntad känsla för föraren i en sådan växelspak behövs någon form av mekanisk dämpning i växelspaken, dvs. ett simulerat mekaniskt motstånd. Det är också önskvärt att denna dämpning, eller detta mekaniska motstånd, görs föränderligt, dvs kontinuerligt anpassas till aktuell körsituation, förarens körsätt och/eller sätt att växla med växelspaken. Om föraren kör aggressivt, och växlar med stor kraft, ger växelspaken i kända system inte tillräckligt mekaniskt motstånd vilket kan ge föraren en känsla av att mekanismen är för lös och kanske felaktig men å andra sidan om föraren kör försiktigt, och inte tar i så hårt, kan föraren bibringas en känsla av att det mekaniska motståndet i växelspaken är för hårt och att växelspaken går trögt.

35

Det har inte tidigare visats vara känt att framställa en växelspak eller växlingsmekanism som utövar en motriktad kraft

eller dämpning i en växelspak, för att ge föraren en bra och ändamålsenlig växlingskänsla i alla lägen och att därigenom förbättra växlingsarbetet i fordon med exempelvis elmanövrerad växling. Känd teknik löser alltså inte dessa problem.

5

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

Ett ändamål med uppfinningen är att lösa ovan nämnda problem och att påvisa ett system och en metod för styrning av en växelspak som ger en bra, behaglig och förväntad växlingskänsla för föraren, även vid användning av en elektronisk växelspak, och som underlättar att växlingen av fordonet sker på ett korrekt sätt och med rätt motstånd och hastighet i förhållande till aktuell körsituation, förarens körsätt och/eller sätt att växla.

Ett ytterligare ändamål med uppfinningen är att en mekanisk motkraft eller dämpning läggs på växelspaken och som motverkar en alltför snabb och/eller kraftig mekanisk manuell påverkan av växelspaken från förarens sida.

Ännu ett ändamål med uppfinningen är att motkraften/dämpningen anpassas till aktuell körsituation, förarens körsätt och/eller sätt att växla, dvs. motkraften/dämpningen görs adaptiv.

Dessa och ytterligare ändamål och fördelar uppnås enligt uppfinningen genom ett system enligt de i patentkravens 1 och 6 kännetecknande delar angivna särdragen.

30

Uppfinningen avser alltså en metod och ett system avsedd att ge en bra och ändamålsenlig mekanisk känsla vid växling av ett fordon. Särskilt gäller detta för fordon med en elmanövrerad växling och med elektronisk växelspak, såsom exempelvis är fallet vid en "EC-Shift" (ett Scania-system). För detta ändamål tillämpas en dämpning/motkraft vilken kan åstadkommas

35

- av en hydrauliskt, pneumatiskt, elektriskt eller elektromagnetiskt styrd aktuator med vars hjälp man kan justera dämpningens/motkraftens storlek eller hårdhet. Genom att göra dämpningen adaptiv och anpassa den till aktuell
- 5 körsituation, förarens körsätt och/eller sätt att växla, kan en bra och behaglig känsla i växelspaken erhållas oavsett aktuell körsituation, förarens körsätt och/eller sätt att växla.
- 10 Om förarens körsätt är aggressivt, dvs. han eller hon gasar mycket, håller ett högt motorvarvtal och accelererar kraftigt, görs motkraften eller dämpningen i växelspaken förhållandevis stor. Om fordonet å andra sidan framförs med en relativt konstant och låg hastighet, och med ett lågt motorvarvtal och
- 15 en begränsad gaspedalsnedtryckning, kan man utgå från att föraren kör mjukt, med långsamma och försiktiga växlingsrörelser, varvid dämpningen/motkraften i växelspaken kan göras förhållandevis begränsad.
- 20 Motkraften eller dämpningen i växelspaken kan vidare anpassas till aktuell körsituation, exempelvis kan motkraften eller dämpningen göras något större vid körning i kuperad terräng, då vägen har många kurvor, trafiken är tät och/eller då många variationer i hastighetsbegränsningar förekommer. På
- 25 motsvarande sätt kan motkraften eller dämpningen i växelspaken även göras något lägre när omständigheterna är lugnare som exempelvis på plana vägar, då vägen har få kurvor, vid mindre trafik och/eller då få variationer i hastighetsbegränsningar förekommer. Aktuell körsituation kan även detekteras utifrån
- 30 fordonets driftsparametrar. T.ex. kan stora rattvinkelutslag tolkas som att den aktuella körsituationen är på kurvig väg varpå motkraften eller dämpningen i växelspaken ökas.
- Adaptiviteten kan alltså erhållas genom att man tar hänsyn
- 35 till fordonets hastighet, motorvarvtal, GPS data, trafikinformation, topologi etc. Beräkningen och logiken för dämpningens/motkraftens storlek kan utföras i en särskild ECU för växelspaksdämpning, eller integreras i något annat, i fordonet anordnat systems styrenhet. Informationen om

fordonshastighet, motorvarvtal, gaspedalläge etc. kan exempelvis tas in via fordonets CAN-system eller via diskreta signaler från därför särskilt anordnade givare. Acceleration, retardation mm kan också beräknas med hjälp av befintliga
5 signaler i fordonet och viss information som topologi och/eller trafikinformation kan tas in via GPS.

Dämpningen/motkraften i växelspaken är särskilt avsedd för förare som har ett mer aggressivt körsätt och som därför
10 kanske hanterar växelspaken för hårt.

Ytterligare särdrag och fördelar med uppfinningen framgår av den följande, mer detaljerade, beskrivningen av uppfinningen samt av bifogade ritningar och övriga patentkrav.

15

KORTFATTAD RITNINGSFÖRTECKNING

Uppfinningen beskrivs närmare nedan i några föredragna utföringsexempel med ledning av bifogade ritningar.

20

Figur 1 visar schematiskt ett blockschema över det uppfinningsenliga systemet innefattande en aktuator/dämpenhet som här styrs med hjälp av en fluid för att utöva en lämplig dämpning/motkraft i en växelspak.

25

Figur 2 visar ett ytterligare schematiskt blockschema med en alternativ aktuator, här bestående av en elektromagnetisk anordning.

30 **Figur 3** visar ett flödesschema över metoden enligt uppfinningen.

BESKRIVNING AV FÖREDRAGNA UTFÖRINGSFORMER

35

Föreliggande uppfinning avser alltså en metod att utföra växling samt en växlingsmekanism för ett fordon, särskilt för ett tyngre kommersiellt fordon såsom en lastbil etc. Uppfinningen avser särskilt en metod och en växlingsmekanism

som förbättrar växlingsprocessen och som anpassar det mekaniska motståndet i växelspaken till aktuell körsituation, förarens körsätt och/eller sätt att växla så att växelspaksrörelsen bromsas/dämpas om föraren exempelvis tar i för hårt och/eller växlar för snabbt.

Figur 1 visar mera i detalj hur ett uppfinningsenligt system kan se ut. En växelspak 1 är begränsat vridbar kring en led 2. Vid växelspakens 1 nedre del är anordnat en lägesgivare 3, som exempelvis kan vara av induktiv konstruktion. Denna lägesgivare 3 detekterar i vilket läge växelspaken 1 befinner sig och alltså vilken växel som är inkopplad i en mekanisk eller semi-mekanisk växellåda 4. Förskjuts växelspaken 1 åt något håll indikerar lägesgivaren 3 följaktligen vilken ny växel som skall kopplas in i växellådan 4 och alltså vilken växel föraren önskar lägga i. En styrsignal S1 överförs från lägesgivaren 3 till en elektronisk styrenhet 5. Den elektroniska styrenheten 5 styr i sin tur en grupp av elektriska magnetventiler 6 som, med hjälp av en fluid under tryck i en fluidtank 7, här innehållande tryckluft, via en cylinder 8 reglerar vilken växel som skall kopplas in i växellådan 4. Antalet magnetventiler i gruppen av elektriska magnetventiler 6 beror av hur många rörelser som behöver åstadkommas i växelföraren. Två magnetventiler kan skapa en fram- och återgående rörelse. En givare 9 detekterar växelförarens position med vilken kan avgöras vilken växel som är inkopplad i växellådan 4. Tekniken att lägga i en viss växel enligt detta system hör till känd teknik och beskrivs inte närmare i detalj här.

30

Till växelspaken 1, och närmare bestämt i området under leden 2, är en aktuator 11, här i form av en pneumatisk cylinder, mekaniskt ansluten till växelspaken via en ytterligare led 12. Aktuatoren 11 kan även bestå av andra typer av enheter, styrda av en fluid eller på elektrisk väg, och kan exempelvis utgöras av något på marknaden befintligt ställdon. Cylindern är här ansluten med fluidledningar 13,14 till en ytterligare magnetventil 15, i det här fallet med en proportionell funktion, som med hjälp av den trycksatta fluiden i tanken 17 kan styra ut

35

cylinderns kolvstång till olika lägen utifrån en elektrisk signal S2, eller puls med variabel pulsvidd, från en detekterings- och/eller beräkningsenhet 18, företrädesvis en ECU (Electronic Control Unit). Den proportionella magnet-

5 ventilen 15 kan exempelvis leverera ett pneumatiskt tryck, ett lufttryck, från tanken 17 till aktuatoren 11, vilket tryck är direkt proportionellt mot signalens S2 spänning eller pulsvidd.

10 ECU'n 18 kan utgöras av en separat elektronisk processorstyrd enhet i fordonet avsedd för växelspaksdämpningen men kan också vara en del av, eller integrerad i, en i fordonet redan befintlig ECU'n för styrning av något av fordonets övriga system. Sådana styrsystem kan vara av typen COO (CoOrdinatOr),

15 växellådsstyrenhet eller liknande. I syfte att uppnå en ändamålsenlig dämpning i växelspaken 1 kan även en strypventil 19 anordnas mellan ledningarna 13 och 14. Strypventilen 19 medger därmed att växelspaken 1 kan förskjutas mot en kraft även utan direkt inverkan av magnetventilen 15.

20

ECU'n 18 avger en signal S2 till magnetventilen 15 som alltså avgör i vilken grad växelspaken 1 dämpas eller påverkas. Signalen S2 beräknas förslagsvis baserat utifrån aktuella driftsparametrar P_1 - P_n för fordonet. Dessa driftsparametrar P_1 -

25 P_n hämtas exempelvis in från fordonets CAN-kommunikation (ej visat) där CAN står för Controller Area Network, eller via diskreta signaler från olika givare (ej visat) i fordonet eller på annat lämpligt känt sätt. Exempel på sådana tänkbara driftsparametrar P_1 - P_n är motorvarvtal, fordonets hastighet,

30 gaspedalens nedtryckningsgrad/läge, hur ofta och hårt bromspedalen tryckts ned, fordonets aktuella vikt, fordonets nivåläge, GPS-data, ESP-information, rattens rörelser/-rattvinkel, kylvattentemperatur, acceleration, retardation etc. Ett eller flera av dessa parametervärden P_1 - P_n tillförs

35 som insignal S3 till ECU'n 18 och används som indata för beräkning med hjälp av en eller flera algoritmer i ECU'n 18 och bildar därvid utsignalen S2. Acceleration, retardation mm kan även räknas fram med hjälp av andra befintliga insignaler och viss information kan även tas in via GPS, exempelvis om

det är önskvärt att styra växelspaksdämpningen i förhållande till omgivande topografi.

5 Cylindern 11 bromsar/dämpar, utifrån denna insignal S2, alltså växelspakens 1 rörelser exempelvis om ECU'n 18 detekterar att föraren lägger för stor manuell kraft på växelspaken 1 i förhållande till de parametervärden P_1 - P_n som utgör insignalen S3 till ECU'n 18.

10 Den i figur 1 markerade kraften F utgör alltså den kraft som systemet utövar på växelspaken 1, exempelvis i form av en dämpning eller motkraft, för att uppnå en korrekt och komfortabel växling oavsett aktuell körsituation, förarens körsätt och/eller sätt att växla, dvs. kraften F anpassas och
15 blir adaptiv.

Figur 2 visar en alternativ utföringsform av uppfinningen där motkraften eller dämpningen i växelspaken 1 åstadkoms med hjälp av en elektromagnetisk aktuator 20, elektriskt ansluten
20 till ECU'n 18. Den elektromagnetiska aktuatoren 20, som också kan vara en elektrisk ställmotor eller liknande, ersätter alltså en hydraulisk eller pneumatisk aktuator men är på liknande sätt mekaniskt kopplad till växelspaken via en led 12 placerad på växelspaken 1 under leden 2. Den elektromagnetiska
25 aktuatoren 20 lägger på en bromsande kraft F på elektromagnetisk väg. Det är också möjligt att använda flera aktuatorer som samverkar mekaniskt.

Figur 3 visar ett flödesschema över den uppfinningsenliga
30 metodens olika steg. Steg ett innebär att olika för beräkningsprocessens nödvändiga parametervärden inhämtas via fordonets CAN-kommunikation eller på annat lämpligt sätt. Exempel på sådana driftsparametrar är, som nämnts ovan, motorvarvtal, fordonets hastighet, gaspedalens nedtrycknings-
35 grad/läge, hur ofta och hårt bromspedalen tryckts ned, fordonets aktuella vikt, fordonets nivåläge, GPS-data, topologi, trafikinformation, ESP-information, rattens

rörelser/rattvinkel, kylvattentemperatur, acceleration, retardation etc.

5 Steg två innebär att identifiera aktuell körsituation, förarens körsätt och/eller sätt att växla genom att en eller flera av dessa parametrar som inhämtats i steg ett tillförs ECU'n 18 och används som indata. Identifieringen sker med hjälp av lämpliga men inte närmare visade algoritmer. Till exempel kan körning på höga motorvarvtal resultera i att 10 förarens aktuella körsätt identifieras som aggressivt.

I steg tre beräknas ett önskat värde, ett börvärde, för den motkraft/dämpning som skall påföras växelspaken, baserat på den i steg två identifierade aktuella körsituationen, förarens 15 körsätt och/eller sätt att växla.

I steg fyra tillförs det i steg tre beräknade värdet, i form av styrsignalen S2, till aktuatoren 11 vilken i sin tur, i steg fem, på mekanisk väg utövar motkraften/dämpningen på 20 växelspaken 1 och därvid anpassar växelspakens 1 rörelser i förhållande till förarens körsätt och/eller sätt att växla

Beskrivningen ovan är i första hand avsedd att underlätta förståelsen för uppfinningen. Uppfinningen är därför 25 naturligtvis inte begränsad till de angivna utföringsformerna utan även andra varianter av uppfinningen är möjliga och tänkbara inom ramen för uppfinningstanken och efterföljande patentkravs skyddsomfång.

30 Sålunda är det också tänkbart att metoden och systemet enligt uppfinningen utövar en negativ dämpning, dvs. en aktiv mekanisk hjälpkraft, på växelspaken för att underlätta förarens växlingsarbete om föraren växlar långsamt och/eller med liten manuell kraft. Annordningen hjälper därmed till att 35 dra eller skjuta växelspaken i läge och servoassisterar på så sätt föraren om denne, av någon anledning, inte förmår att utöva tillräcklig kraft mot växelspaken. Uppfinningen kan naturligtvis användas i alla typer av fordon som har elmanövrerad växling, alltså även i personbilar.

Patentkrav

1. Metod för anpassning av mekanisk dämpning eller motkraft i en elektronisk växelspak (1) för elmanövrerad växling i ett fordon till aktuell körsituation, förarens körsätt och/eller sätt att växla,
- 5
- kännetecknad av metodstegen,**
- detektering av aktuell körsituation, förarens körsätt och/eller sätt att växla,
 - 10 - beräkning av ett momentant värde för en i växelspaken (1) önskad mekanisk dämpning/motkraft (F) baserat på aktuell körsituation, förarens körsätt och/eller sätt att växla,
 - styrning, utifrån det beräknade momentana värdet, av en aktuator (11,20) så att den utövar den önskade dämpningen/-
 - 15 motkraften (F) i växelspaken (1) och därvid anpassar växelspakens (1) dämpning/motkraft (F) i förhållande till aktuell körsituation, förarens körsätt och/eller sätt att växla vid växling till en av föraren önskad växel.
- 20 2. Metod enligt patentkrav 1,
- kännetecknad av det ytterligare metodsteget,**
- inhämtning av ett eller flera driftsparametervärden P_1 - P_n för beräkning/identifiering av aktuell körsituation, förarens körsätt och/eller sätt att växla.
- 25
3. Metod enligt patentkrav 1 eller 2,
- kännetecknad av det ytterligare metodsteget,**
- inhämtning av en eller flera driftsparametervärden P_1 - P_n ur gruppen parametrar bestående av motorvarvtal, fordonets hastighet, gaspedalens nedtryckningsgrad/läge, bromspedalsaktiviteter, fordonsvikt, fordonets nivåläge, GPS-data, ESP-information, rattens rörelser/rattvinkel, kylvattentemperatur, acceleration, retardation.
- 30
4. Metod enligt något av ovanstående patentkrav,
- kännetecknad av det ytterligare metodsteget,**
- utövning av en negativ kraft/dämpning, dvs. en assisterande aktiv mekanisk hjälpkraft, i växelspaken (1) för understödjande av förarens växlingsarbete.
- 35

5. Metod enligt något av ovanstående patentkrav,

kännetecknad av det ytterligare metodsteget,

beräkning av acceleration och/eller retardation utifrån andra
5 parametervärden P_1 - P_n såsom exempelvis GPS-data.

6. System för anpassning av mekanisk dämpning eller motkraft i
en elektronisk växelspak (1) för elmanövrerad växling i ett
fordon till aktuell körsituation, förarens körsätt och/eller

10 sätt att växla,

kännetecknat av,

- att en detekteringsenhet (18) är anordnad att detektera
aktuell körsituation, förarens körsätt och/eller sätt att
växla,

15 - att en beräkningsenhet (18) är anordnad för beräkning av ett
momentant värde för en i växelspaken (1) önskad mekanisk
dämpning/motkraft (F) baserat på aktuell körsituation,
förarens körsätt och/eller sätt att växla,

- att en aktuator (11,20) är anordnad att utifrån det
20 beräknade momentana värdet, styras så att aktuatoren (11,20)
utövar den önskade dämpningen/motkraften (F) i växelspaken (1)
och därvid anpassar växelspakens (1) dämpning/motkraft (F)
till aktuell körsituation, förarens körsätt och/eller sätt att
växla vid växling till en av föraren önskad växel.

25

7. System enligt patentkrav 6,

kännetecknat av,

att såsom aktuator (11,20) är anordnat en hydraulisk eller
pneumatisk cylinder.

30

8. System enligt patentkrav 6 eller 7,

kännetecknat av,

att aktuatoren (11,20) regleras med hjälp av en
elektromagnetisk ventil (15).

35

9. System enligt patentkrav 6,

kännetecknat av,

att aktuatoren (11,20) fungerar elektromagnetiskt och kan
utgöras av exempelvis en elektrisk motor.

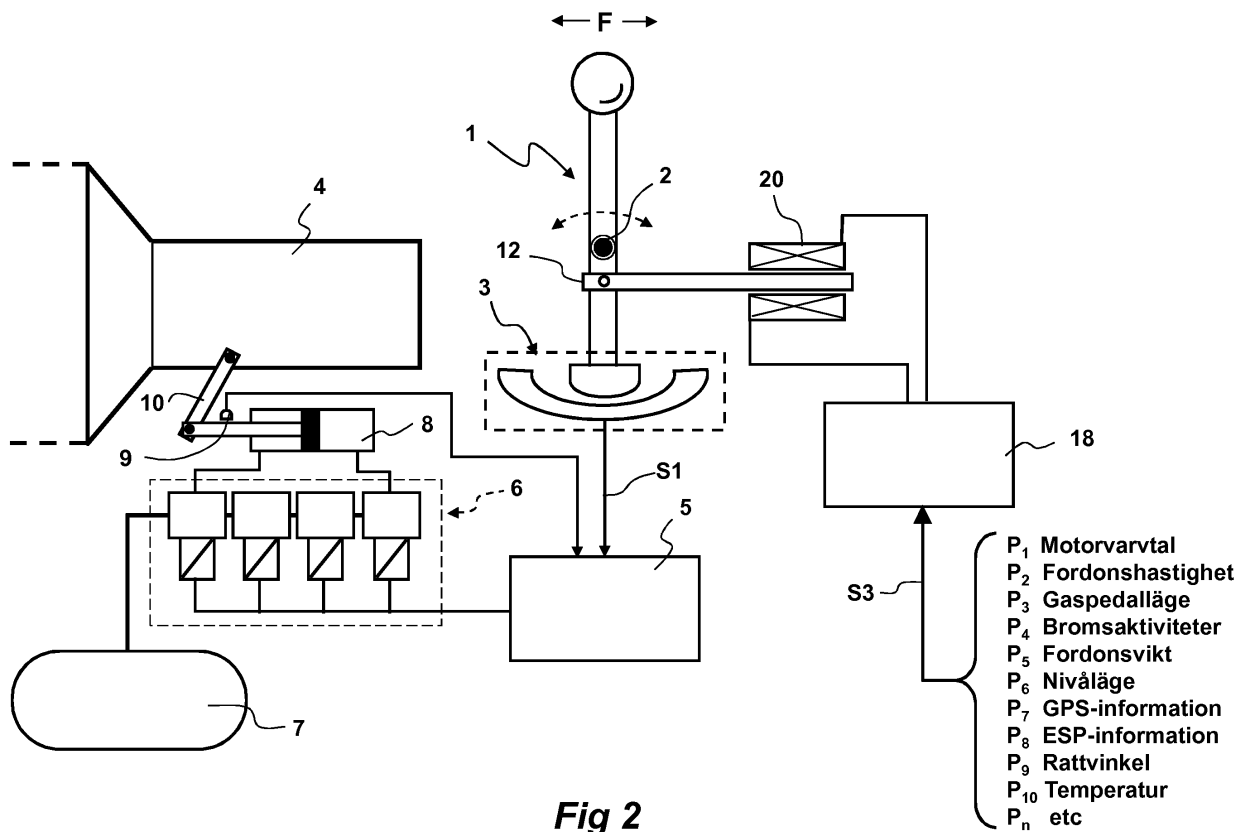


Fig 2

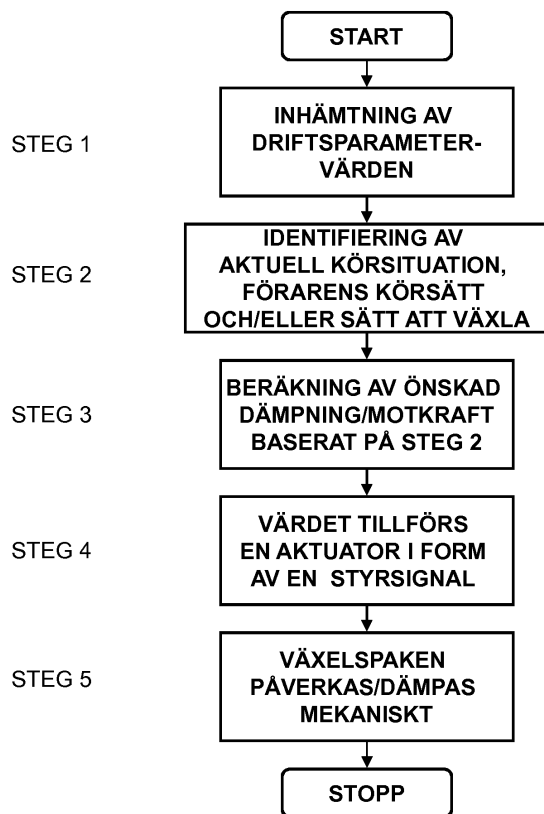


Fig 3