



(12) Patentskrift

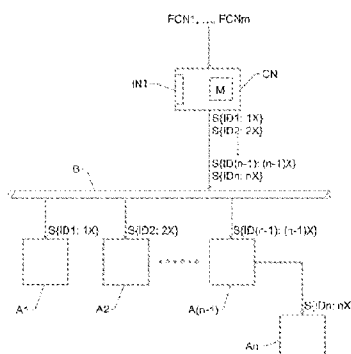
(10) SE 536 687 C2

(21) Patentansökningsnummer: 1250497-3  
 (45) Patent meddelat: 2014-05-27  
 (41) Ansökan allmänt tillgänglig: 2013-11-16  
 (22) Patentansökan inkom: 2012-05-15  
 (24) Löpdag: 2012-05-15  
 (83) Deposition av mikroorganism: ---  
 (30) Prioritetsuppgifter: ---

(51) Internationell klass:  
**H04L 12/403** (2006.01)  
**H04L 29/08** (2006.01)  
**G06F 13/38** (2006.01)

(73) Patenthavare: Scania CV AB, 151 87 Södertälje SE  
 (72) Uppfinnare: Per ROOS, Järna SE  
 Ola BERGQVIST, Nacka SE  
 (74) Ombud: Bjerkéns Patentbyrå KB, Box 5366, 102 49 Stockholm SE  
 (54) Benämning: Styrning av funktioner i motorfordon  
 (56) Anförda publikationer: US 20040003153 A1 • US 20060224776 A1  
 (47) Sammandrag:

Ett system för styrning av funktioner i ett motorfordon innefattar en central nod (CN) och en uppsättning aktuatorer (A1, ..., An). Aktuatorerna (A1, ..., An) är kommunikativt förbundna med den centrala noden (CN) via en bussförbindelse (B). Den centrala noden (CN) är konfigurerad att på bussförbindelsen (B) utsända signaler (S) innehållande: åtminstone en identitetsuppgift (ID1, ..., IDn) utpekande en av aktuatorerna (A1, ..., An) och styrdata indikerande en inställning (1X, ..., nX) av den utpekade aktuatoren (A1, ..., An). Aktuatorerna (A1, ..., An) är konfigurerade att via bussförbindelsen (B) motta signalerna (S) och på basis därav justera en respektive inställning så att åtminstone en beordrad funktion (FCN1, ..., FCNm) verkställs. Specifikt är varje aktuator (A1, ..., An) konfigurerad att verkställa en fastställd funktion. Varje aktuator (A1, ..., An) är vidare associerad med en respektive fördefinierad identitetsuppgift (ID1, ..., IDn), vilken unikt utpekar aktuatoren inom fordonet.



## Styrning av funktioner i motorfordon

### BAKGRUND TILL UPPFINNINGEN OCH TIDIGARE KÄND TEKNIK

Föreliggande uppfinning hänför sig allmänt till styrning av funktioner i motorfordon. Speciellt avser uppfinningen ett system enligt ingressen till patentkrav 1 och en metod enligt ingressen till patentkrav 4. Uppfinningen avser också ett datorprogram enligt patentkrav 8 och ett datorläsbart medium enligt patentkrav 9.

I moderna fordon manövreras en stor mängd funktioner och styrsystem via elektroniska strömställare och vred. I syfte att effektivisera ledningsdragningen till manöverdonen används numera ofta kommunikationsbussar, såväl för att avkänna manöverdonens inställningar, som för att överföra signaler från givare och sensorer till diverse övervakningssystem. Dessutom utnyttjas normalt kommunikationsbussar för att påverka inställningar och justeringar av ställdon och aktuatorer för verkställande av de funktioner, vilka en operatör indikerar via inställningar av manöverdonen.

US 6,392,558 beskriver en lösning för tilldelning av en unik adress till varje nod i ett distribuerat styrsystem. En huvudnod är här kopplad till ett flertal generiska noder via en kommunikationsbuss. Huvudnoden styr de generiska noderna med hjälp av strömmar och/eller spänningar, vilka bearbetas i respektive nod för att avkoda kommandon. Exempelvis kan ett relativt avstånd längs kommunikationsbussen och ett därtill proportionellt spänningsfall relativt en referensspänning användas för adressering av respektive nod.

### 25 PROBLEM FÖRKNIPPADE MED TIDIGARE KÄND TEKNIK

Ovannämnda lösning bygger på att alla noder är identiska och att en viss plats längs bussen förknippas med en viss funktion. Detta angreppssätt är således oförmöget att hantera en situation, där noderna skiljer sig åt sinsemellan och där en viss funktion önskas effektuerad via en given nod oavsett var denna nod befinner sig på bussen.

## SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

Syftet med föreliggande uppfinning är därför att tillhandahålla en lösning som övervinner dessa problem och därmed åstadkommer en fordonsfunktionsstyrning med en ökad flexibilitet och effektivitet.

Enligt en aspekt av uppfinningen uppnås syftet genom det inledningsvis beskrivna systemet, varvid var och en av nämnda aktuatorer är konfigurerad att verkställa en fastställd funktion. Varje aktuator är dessutom associerad med en respektive fördefinierad identitetsuppgift, vilken unikt utpekar aktuatoren inom fordonet. Vidare är bussförbindelsen expanderbar, så att en andra aktuator kan anslutas till en första aktuator, vilken är ansluten till den centrala noden via bussförbindelsen. Den andra aktuatoren ansluts här så att den efter anslutningen delar anslutningen till bussförbindelsen med den första aktuatoren. Den andra aktuatoren kan därmed styras genom signaler vilka kommuniceras via den första aktuatoren. Detta är naturligtvis fördelaktigt, eftersom systemet därigenom mycket enkelt kan expanderas i efterhand, exempelvis vid omkonfigurering eller uppgradering av fordonet.

Det föreslagna systemet är även fördelaktigt, eftersom aktuatorerna kan adresseras och styras utan att alls behöva konfigureras. Det är tämligen okomplicerat att låta den identitetsrymd ur vilken aktuatorernas identitetsuppgifter hämtas vara tillräckligt omfattande för att göra sannolikheten för identitetsöverlappning inom ett visst fordon mycket liten. Om likväl en sådan överlappning skulle uppträda är det enkelt att ersätta en av de berörda aktuatorerna med en alternativ aktuator, vilken är förknippad med en annan identitet.

Enligt en utföringsform av den här aspekten av uppfinningen är den centrala noden konfigurerad att emotta åtminstone ett styrkommando, vilket anger åtminstone en beordrad funktion att verkställa via åtminstone en av aktuatorerna. Vidare är den centrala noden konfigurerad att på basis av nämnda åtminstone ett styrkommando alstra nämnda signaler. Därmed kan den cen-

trala noden fungera som ett effektivt gränssnitt mot överordnade manöversystem i fordonet, såsom en instrumentpanel.

5 Enligt en annan utföringsform av den här aspekten av uppfinningen är den centrala noden konfigurerad att implementera en logisk beskrivning av ett samband mellan nämnda åtminstone en funktion och signalerna. Den logiska beskrivningen är i sin tur modifierbar via ett kommunikationsgränssnitt i den centrala noden. Detta är fördelaktigt, eftersom man därigenom kan omprogrammera styrningen av aktuatorerna på ett enkelt sätt.

10 Enligt en annan aspekt av uppfinningen uppnås syftet genom den inledningsvis beskrivna metoden, varvid var och en av nämnda aktuatorer är konfigurerad att verkställa en fastställd funktion och var och en av nämnda aktuatorer är associerad med en respektive fördefinierad identitetsuppgift, vilken unikt utpekar aktuatoren inom fordonet. Fördelarna med denna metod, så  
15 väl som med de föredragna utföringsformerna därav, framgår av diskussionen här ovan med hänvisning till det föreslagna systemet.

20 Enligt ytterligare en aspekt av uppfinningen uppnås syftet genom ett datorprogram direkt nedladdningsbart till internminnet hos en dator, innefattande programvara för att styra stegen enligt den ovan föreslagna metoden när nämnda program körs på en dator.

25 Enligt ännu en aspekt av uppfinningen uppnås syftet genom ett datorläsbart medium med ett därpå lagrat program, där programmet är anpassat att förmå en dator att styra stegen enligt den ovan föreslagna metoden.

#### KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

30 Föreliggande uppfinning kommer nu att förklaras närmare medelst utföringsformer, vilka beskrivs som exempel, och med hänvisning till de bifogade ritningarna.

Figur 1 visar en schematisk bild av ett föreslaget system, och

Figur 2-3 visar flödesscheman vilka illustrerar den allmänna metoden enligt uppfinningen.

## 5 BESKRIVNING AV UTFÖRINGSFORMER AV UPPFINNINGEN

Vi hänvisar inledningsvis till Figur 1 som visar ett system för styrning av funktioner i ett motorfordon. Det föreslagna systemet innefattar en central nod CN och en uppsättning aktuatorer A1, ..., An, vilka är konfigurerade att styras från den centrala noden CN i syfte att verkställa olika funktioner i fordonet. Aktuatorerna A1, ..., An är kommunikativt förbundna med den centrala noden CN via en bussförbindelse B.

Den centrala noden CN är konfigurerad att sända ut signaler S på bussförbindelsen B. Signalerna S innehåller åtminstone en identitetsuppgift ID1, ..., IDn, som utpekar åtminstone en av aktuatorerna A1, ..., An. Dessutom innehåller signalerna S styrdata indikerande en inställning 1X, ..., nX av den/de åtminstone utpekade aktuator/n/erna A1, ..., An. Exempelvis kan en första signal S{ID1: 1X} ange att en första aktuator A1 ska justera ett första ställdon till värdet X. På motsvarande sätt kan en andra signal S{ID2: 2X} ange att en andra aktuator A2 ska justera ett andra ställdon till värdet 2X, en (n-1):te signal S{ID(n-1): (n-1)X} ange att en (n-1):te aktuator (n-1) ska justera ett andra ställdon till värdet (n-1)X, och en n:te signal S{IDn: nX} ange att en n:te aktuator n ska justera ett n:te ställdon till värdet nX.

För att kunna verkställa de önskade/beordrade funktionerna är var och en av aktuatorerna A1, ..., An konfigurerad att motta signalerna S via bussförbindelsen B. På basis av signalerna S är vidare var och en av aktuatorerna A1, ..., An konfigurerad att justera en respektive inställning, så att åtminstone en respektive beordrad funktion FCN1, ..., FCNm kan verkställas. Specifikt är varje aktuator A1, ..., An konfigurerad att verkställa en fastställd funktion (det vill säga en i förväg, exempelvis vid tillverkningen,

definierad funktion). Dessutom är varje aktuator  $A_1, \dots, A_n$  associerad med en respektive fördefinierad identitetsuppgift  $ID_1, \dots, ID_n$ , vilken unikt utpekar aktuatoren inom fordonet (det vill säga varje aktuator har en på förhand bestämd och oföränderlig identitet, vilken den har tilldelats exempelvis vid tillverkningen).

Vid tillverkningen av aktuatorerna behöver man inte säkerställa att den identitetsrymd ur vilken aktuatorernas identitetsuppgifter hämtas är oändligt stor, utan endast sörja för att identitetsrymden är tillräckligt stor för att göra sannolikheten för en identitetsöverlappning inom ett visst fordon mycket liten. Om det vid sammansättning, reparation eller ombyggnad av ett visst fordon skulle råka uppstå en identitetsöverlappning, ersätter man helt enkelt en av de berörda aktuatorerna med en alternativ aktuator, vilken är förknippad med en identitet som inte överlappar med en i fordonet befintlig identitet.

Enligt en utföringsform av uppfinningen är bussförbindelsen B expanderbar, så att en andra aktuator  $A_n$  kan anslutas till en första aktuator  $A_{(n-1)}$ , vilken redan är ansluten till den centrala noden CN via bussförbindelsen B. Efter anslutningen delar den andra aktuatoren  $A_n$  anslutningen till bussförbindelsen B med den första aktuatoren  $A_{(n-1)}$ , så att den andra aktuatoren  $A_n$  kan styras genom signaler S vilka kommuniceras via den första aktuatoren  $A_{(n-1)}$ .

Enligt en vidare utföringsform av uppfinningen är den centrala noden CN konfigurerad att emotta åtminstone ett styrkommando, vilket anger åtminstone en beordrad funktion  $FCN_1, \dots, FCN_m$ . Styrkommandot kan således härröra exempelvis från en inställning av ett manöverdon (tangent, knapp, spak etc.) på fordonets instrumentpanel. På basis av nämnda styrkommando/t/na är den centrala noden CN konfigurerad att alstra en eller flera signaler S.

Den centrala noden CN är konfigurerad att implementera en logisk beskrivning av sambandet mellan funktionerna  $FCN_1, \dots,$

FCNm och signalerna S. Den logiska beskrivningen är med fördel modifierbar via ett kommunikationsgränssnitt INT i den centrala noden CN. Därmed kan man vid behov omprogrammera centrala nodens CN handlingssätt, exempelvis i samband med  
 5 en uppgradering av fordonet, vilken inbegriper tillägg, utbyte och/eller avlägsnande av en eller flera aktuatorer.

Den centrala noden CN innefattar lämpligen en processor/dator, vilken styrs att fungera enligt ovanstående med hjälp av ett datorprogram lagrat i en minnesenhet M. Minnesenheten M kan i sin  
 10 tur antingen ingå i processorn/datorn, eller vara kommunikativt förbunden därmed.

I syfte att summera kommer nu den allmänna metoden enligt uppfinningen att beskrivas med hänvisning till flödesschemana i figurerna 2 och 3. Figur 2 illustrerar schematiskt den i den centrala noden CN implementerade metoden medan figur 3 åskådliggör den metod som utförs i varje aktuator.  
 15

I ett första steg 210 i proceduren enligt figur 2 undersöks om ett styrkommando har mottagits i den centrala noden CN. Om så är fallet följer ett steg 220, och i annat fall loopar proceduren tillbaka och stannar i steg 210. I steg 220 sänder den centrala noden CN ut en eller flera signaler S anpassade att vid mottagande i en eller flera aktuatorer åstadkomma att den eller de funktioner vilka anges av styrkommandot verkställs. Därefter återförs proceduren till steg 210.  
 20

I ett första steg 310 i proceduren enligt figur 3 undersöks om en signal S har mottagits. Om så är fallet följer ett steg 320, och i annat fall loopar proceduren tillbaka och stannar i steg 310. I steg 320 justeras berörda aktuatorer i enlighet med vad signalen S anger, så att den eller de beordrade funktionerna verkställs.  
 25  
 30 Därefter återförs proceduren till steg 310.

De med hänvisning till figur 2 och 3 beskrivna metodstegen kan styras med hjälp av en programmerad datorapparat. Dessutom, även om de ovan med hänvisning till figurerna beskrivna utfö-

ringsformerna av uppfinningen innefattar en dator och processer utförda i en dator, utsträcker sig uppfinningen till datorprogram, speciellt datorprogram på eller i en bärare anpassad att praktiskt implementera uppfinningen. Programmet kan vara i form av

5 källkod, objektkod, en kod som utgör ett mellanting mellan käll- och objektkod, såsom i delvis kompilerad form, eller i vilken annan form som helst lämplig att använda vid implementering av processen enligt uppfinningen. Bäraren kan vara godtycklig entitet eller anordning vilken är kapabel att bära programmet.

10 Exempelvis kan bäraren innefatta ett lagringsmedium såsom ett flashminne, ett ROM (Read Only Memory), exempelvis en CD (Compact Disc) eller ett halvledar-ROM, EPROM (Electrically Programmable ROM), EEPROM (Erasable EPROM), eller ett magnetiskt inspelningsmedium, exempelvis en floppydisk eller

15 hårddisk. Dessutom kan bäraren vara en överförande bärare såsom en elektrisk eller optisk signal, vilken kan ledas genom en elektrisk eller optisk kabel eller via radio eller på annat sätt. Då programmet gestaltas av en signal som kan ledas direkt av en kabel eller annan anordning eller organ kan bäraren utgöras

20 av en sådan kabel, anordning eller organ. Alternativt kan bäraren vara en integrerad krets i vilken programmet är inbäddat, där den integrerade kretsen är anpassad att utföra, eller för att användas vid utförande av, de aktuella processerna.

Uppfinningen är inte begränsad till de utföringsformer, som be-

25 skrivits med hänvisning till figurerna utan kan varieras fritt inom omfånget hos de påföljande patentkraven.

### Patentkrav

1. Ett system för styrning av funktioner i ett motorfordon, systemet innefattande:

en central nod (CN), och

5 en uppsättning aktuatorer (A1, ..., An) konfigurerade att styras från den centrala noden (CN) i syfte att verkställa åtminstone en funktion i fordonet, vilka aktuatorer (A1, ..., An) är kommunikativt förbundna med den centrala noden (CN) via en bussförbindelse (B),

10 varvid den centrala noden (CN) är konfigurerad att på bussförbindelsen (B) utsända signaler (S) innehållande: åtminstone en identitetsuppgift (ID1, ..., IDn) utpekande åtminstone en av nämnda aktuatorer (A1, ..., An), och styrdata indikerande en inställning (1X, ..., nX) av den åtminstone en utpekade aktuatoren (A1, ..., An), där var och en av nämnda aktuatorer (A1, ..., An)

15 är konfigurerad att via bussförbindelsen (B) motta signalerna (S) och på basis därav justera en respektive inställning så att åtminstone en beordrad funktion (FCN1, ..., FCNm) verkställs, **kännetecknat av att**

20 var och en av nämnda aktuatorer (A1, ..., An) är konfigurerad att verkställa en fastställd funktion och var och en av nämnda aktuatorer (A1, ..., An) är associerad med en respektive fördefinierad identitetsuppgift (ID1, ..., IDn) vilken unikt utpekar aktuatoren inom fordonet, och

25 varvid bussförbindelsen (B) är expanderbar, så att en andra aktuator (An) kan anslutas till en första aktuator (A(n-1)) ansluten till den centrala noden (CN) via bussförbindelsen (B), så att efter anslutningen den andra aktuatoren (An) delar anslutningen till bussförbindelsen (B) med den första aktuatoren (A(n-1)) och den andra aktuatoren (An) kan styras genom nämnda signaler (S) vilka kommuniceras via den första aktuatoren (A(n-1)).

30

2. Systemet enligt krav 1, varvid den centrala noden (CN) är konfigurerad att:

emotta åtminstone ett styrkommando, vilket anger nämnda

35 åtminstone en beordrad funktion (FCN1, ..., FCNm), och på ba-

sis av nämnda åtminstone ett styrkommando  
alstra nämnda signaler (S).

3. Systemet enligt krav 2, varvid den centrala noden (CN) är  
konfigurerad att implementera en logisk beskrivning av ett sam-  
5 band mellan nämnda åtminstone en funktion (FCN1, ..., FCNm)  
och signalerna (S), vilken logisk beskrivning är modifierbar via  
ett kommunikationsgränssnitt (INT) i den centrala noden (CN).

4. En metod för styrning av funktioner i ett motorfordon, inne-  
fattande en central nod (CN), en uppsättning aktuatorer (A1, ...,  
10 An) konfigurerade att styras från den centrala noden (CN) i syfte  
att verkställa åtminstone en funktion i fordonet, och en bussför-  
bindelse (B) vilken kommunikativt förbinder den centrala noden  
(CN) med nämnda aktuatorer (A1, ..., An), metoden innefattan-  
de:

15 utsändning av åtminstone en signal (S) från den centrala  
noden (CN) på bussförbindelsen (B), vilken signal (S) innehåller:  
åtminstone en identitetsuppgift (ID1, ..., IDn) utpekande åtmins-  
tone en av nämnda aktuatorer (A1, ..., An), och styrdata indike-  
rande en inställning (1X, ..., nX) av den åtminstone en utpekade  
20 aktuatoren (A1, ..., An),

mottagning av den åtminstone en signalen (S) i åtminstone  
en av nämnda aktuatorer (A1, ..., An) via bussförbindelsen (B),  
och på basis därav

justering i nämnda åtminstone en av nämnda aktuatorer  
25 (A1, ..., An) av en respektive inställning så att åtminstone en  
beordrad funktion (FCN1, ..., FCNm) verkställs,

**kännetecknad av** att var och en av nämnda aktuatorer (A1, ...,  
An) är konfigurerad att verkställa en fastställd funktion och var  
och en av nämnda aktuatorer (A1, ..., An) är associerad med en  
30 respektive fördefinierad identitetsuppgift (ID1, ..., IDn) vilken  
unikt utpekar aktuatoren inom fordonet; och metoden innefattar  
expanding av bussförbindelsen (B) genom:

anslutning av en andra aktuator (An) till en första aktuator  
(A(n-1)) ansluten till den centrala noden (CN) via bussförbin-

delsen (B), och efter anslutningen

lagring i den centrala noden (CN) av data vilka samman-  
knyter en identitetsuppgift (ID<sub>n</sub>) för den andra aktuatoren (A<sub>n</sub>)  
med den fastställda funktionen hos den andra aktuatoren (A<sub>n</sub>),  
5 och därefter

kommunikation av nämnda signaler (S) mellan den centra-  
la noden (CN) och den andra aktuatoren (A<sub>n</sub>) via den första ak-  
tuatoren (A<sub>(n-1)</sub>).

5. Metoden enligt krav 4, innefattande:

10 anslutning av en aktuator (A<sub>1</sub>, ..., A<sub>(n-1)</sub>) till bussförbin-  
delsen (B), efter anslutningen

lagring i den centrala noden (CN) av data vilka samman-  
knyter en identitetsuppgift (ID<sub>1</sub>, ..., ID<sub>(n-1)</sub>) för med den fast-  
ställda funktionen hos aktuatoren (A<sub>1</sub>, ..., A<sub>(n-1)</sub>), och därefter

15 kommunikation av nämnda signaler (S) mellan den centra-  
la noden (CN) och aktuatoren (A<sub>1</sub>, ..., A<sub>(n-1)</sub>) via bussförbindel-  
sen (B).

6. Metoden enligt något av krav 4 eller 5, innefattande:

20 mottagning i den centrala noden (CN) av åtminstone ett  
styrkommando, vilket anger nämnda åtminstone en beordrad  
funktion (FCN<sub>1</sub>, ..., FCN<sub>m</sub>), och på basis av nämnda åtminstone  
ett styrkommando

alstring av nämnda signaler (S) i den centrala noden (CN).

25 7. Metoden enligt krav 6, varvid den centrala noden (CN) är  
konfigurerad att implementera en logisk beskrivning av ett sam-  
band mellan nämnda åtminstone en funktion (FCN<sub>1</sub>, ..., FCN<sub>m</sub>)  
och signalerna (S), och metoden vidare innefattar:

modifiering av den logiska beskrivningen via ett kommuni-  
kationsgränssnitt (INT) i den centrala noden (CN).

30 8. Ett datorprogram direkt nedladdningsbart till internminnet  
(M) hos en dator, innefattande mjukvara för att styra stegen enligt  
något av kraven 4 till 7 när nämnda program körs på datorn.

9. Ett datorläsbart medium (M) med ett därpå lagrat program, där programmet är anpassat att förmå en dator att styra stegen enligt något av kraven 4 till 7.