



(12) Patentskrift

(10) SE 534 980 C2

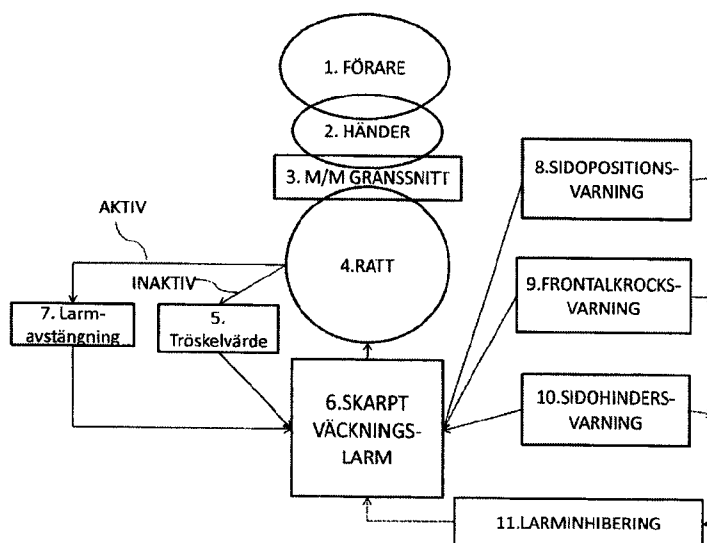
(21) Patentansökningsnummer: 1050852-1
(45) Patent meddelat: 2012-03-06
(41) Ansökan allmänt tillgänglig: 2011-02-27
(22) Patentansökan inkom: 2010-08-13
(24) Löpdag: 2010-08-13
(83) Deposition av mikroorganism: ---
(30) Prioritetsuppgifter: 2009-08-26 SE 0901120-6

(51) Internationell klass:
G08B 21/06 (2006.01)
G08G 1/16 (2006.01)

- (73) Patenthavare: SVENSKA UTVECKLINGS ENTREPRENÖREN SUSEN AB, Tjallevägen 4, 182 54 DJURSHOLM SE
- (72) Uppfinnare: Klas KÜNTZEL, DJURSHOLM SE
- (74) Ombud: Noréns Patentbyrå AB, Box 10198, 100 55 Stockholm SE
- (54) Benämning: Metod för att väcka en insomnad motorfordonsförare
- (56) Anförda publikationer: WO 2008044119 A2 • AN : E20082311293071
- (47) Sammandrag:

Uppfinningen omfattar metod och system för att undvika trafikolycka, genom att utan falsklarm väcka en insomnad eller helt inaktiv motorfordonsförare.

Metoden och systemet utnyttjar samtidigt minst fyra olika angivna detekteringar med så uppställda trösklar för väckningslarm att föraren efter väckning utan falsklarm har möjlighet att genom undanmanöver och övrig fordonskontroll undvika en förestående trafikolycka.



Sammandrag

Uppfinningen omfattar metod och system för att undvika trafikolycka, genom att utan falsklarm väcka en insomnad eller
5 helt inaktiv motorfordonsförare.

Metoden och systemet utnyttjar samtidigt minst fyra olika angivna detekteringar med så uppställda trösklar för väckningslarm att föraren efter väckning utan falsklarm har möjlighet att genom undanmanöver och övrig fordonskontroll und-
10 vika en förestående trafikolycka.

Metod för att väcka en insomnad motorfordonsförare.

Föreliggande uppfinning avser en metod för att väcka en insomnad motorfordonsförare.

5

Föreliggande uppfinning ingår i begreppet aktiva säkerhets-system för motorfordon. Närmare bestämt tillhandahåller uppfinningen ett snabbt och säkert sätt att utan falsklarm förebygga trafikolyckor, som beror på att föraren har somnat vid ratten eller uppför sig som en insomnad förare.

10

Mycket forskning har ägnats åt att undersöka trötthet hos motorfordonsförare och att utveckla lämpliga detekteringssätt och larmanordningar för att varna föraren om de ökade risker, som är förenade med förartrötthet.

15

Trots sådan forskning har ännu ingen metod eller inget system tagits fram, med vars hjälp det är möjligt att med önskad noggrannhet förutsäga tidpunkten för ett kommande insomnande hos föraren. Det är känt att insomnande sker abrupt, men den exakta tidpunkten kan inte förutsägas på grund av variationer mellan olika individer och variationer hos en och samma individ vid olika tidpunkter.

20

Tillgängliga eller annars beskrivna system på detta område kan omfatta olika slags varningar, då trötthet har konstaterats genom kamerastudier av förarens ögon eller genom att sammanställa olika parametrar och utföra vissa beräkningar. Varningar kan visas optiskt på instrument, ges akustiskt med summer eller med inspelade röstvarningar eller utföras haptiskt med vibrationer, till exempel i säkerhetsbältet, i förarsätet eller i ratten.

25

30

Förarens beteende och aktivitetsgrad utgör en annan bas för att bedöma om en trafikfarlig situation håller på att utvecklas. Det är exempelvis välkänt att låta inaktivitet vid ratten utgöra ett tecken på att föraren kan hålla på att somna
5 in, som i US patent nr. 7,019,653 B2, vari förordas ett akustiskt larm vid en tidpunkt, då inga ratt rörelser ägt rum under en viss tidsperiod som tecken på att föraren har somnat. Denna metod, ehuru korrekt, kan medföra två olika nackdelar, nämligen (a) att en olycka mycket väl kan inträffa innan lar-
10 met går eller (b) att falsklarm sker, om föraren fortfarande är vaken.

En annan grupp av larmsystem utgår från fordonets avvikelser från sitt avsedda sidoläge i körfilen, vilket skulle kunna
15 bero på att föraren somnar in. Ett flertal olika system av denna art är kända. Som detekteringssätt, som används för att bedöma fordonets lateralläge märks främst kamerabaserade system, som avkänner filmarkeringarna och beräknar fordonets sidoläge i realtid. Om systemet predikterar eller konstaterar
20 att fordonet korsar filmarkeringen kan en varning avges till föraren. Andra detekteringssätt kan inbegripa lasersystem, färgkamerateknik och grafisk databehandling för att bestämma vägkanterna. Ytterligare andra detekteringssätt har beskrivits, såsom användande av GPS för positionsbestämmande kombi-
25 nerat med digitala vägkartor och liknande, utan eller med kombination av mer avancerade kamerasystem och bildanalysteknik.

US patent nr. 2007/0024430 A1 beskriver en metod, som inte
30 bara tar fasta på fordonets sidoläge, utan också på förarens aktivitetsnivå, som kan inbegripa att föraren sover. Syftet med den beskrivna uppfinningen är att kunna skilja mellan

avsiktliga och oavsiktliga filbyten för att undvika falsklarm, då ett avsiktligt filbyte sker.

5 Beskrivningen i WO 2007/136338 A1 avser en metod att larma fordonsförare, som väntas vara särskilt effektiv genom att samtidigt trigga de två befintliga typerna av vibrationskänsliga sensorer i människans hud.

10 En framgångsrik existerande metod för att minska trafikolyckor i situationer, när en förares styrning av fordonet fallerar, som kan orsakas av trötthet eller insomning vid ratten, är sidoräfflor i vägbanans eller vägens kanter, som genererar en vibration och ljud när fordonshjulen under färd når räfflorna. Sidoräfflor finns dock inte överallt vilket understryker behovet av ett fordonsbaserat säkerhetssystem. Samma sak 15 gäller skyddsräcken mellan mötande filer, som också framgångsrikt kan minska trafikolyckor.

20 Föreliggande uppfinning beskriver en metod och ett system, som förhindrar falsklarm, men ändå medför ett snabbt och effektivt larm för en inaktiv förare.

Föreliggande uppfinning hänför sig således till en metod för att väcka en insomnad motorfordonsförare med ett väckningslarm, vars utlösning styrs av tröskelvärden för från åtminstone två olika detekteringssystem, varav ett första detekteringssystem bringas att detektera förarinaktivitet och åtminstone ett annat detekteringssystem bringas att detektera fordonets rörelse relativt aktuellt körfält och/eller objekt 30 i fordonets närhet och utmärkes av, att för att ett larm skall bringas att utlösas skall ett av två villkor uppfyllas, där ett första villkor är att dels en förutbestämd första kortare tidsrymd för förarinaktivitet överskrids, dels att

ett förutbestämt tröskelvärde för fordonets rörelse överskrids och där ett andra villkor är att endast en förutbestämd längre tidsrymd än nämnda kortare tidsrymd för förarinaktivitet överskrides.

5

Uppfinningen medför en metod att förhindra trafikolyckor genom att väcka upp motorfordonsförare, som har somnat eller på annat sätt är helt inaktiv vid ratten och där väckningslarmet ges på basis av ett flertal olika slags larmtrösklar, d.v.s. olika tröskelvärden för att utlösa larm. Dessa larmtrösklar väljs för att utan falsklarm väcka föraren i tid för att undvika en förestående olycka. Uppfinningen utnyttjar företrädesvis på känt sätt ett haptiskt larm i ratten, avpassat för att på ett säkert sätt väcka en sovande förare, vars händer fortfarande vilar mot ratten. Genom att utnyttja flera olika slags larmtrösklar reduceras nämnda nackdelar med falsklarm kontra trafikrisker.

Förarens inaktivitet kan detekteras eller registreras på olika sätt med känd teknik för att bilda ett dataset, utifrån vilket ett larmtröskelvärde kan sättas. Exempelvis kan, såsom i WO 2007/136338 A1, ettdera av två olika enkelt insamlade värden väljas, det ena såsom den förlupna tiden efter senaste avkända ratt rörelse och det andra såsom fordonets avverkade körsträcka på vägen efter senaste ratt rörelse.

Inom ramen för bedömning av olika larmtröskelvärden och trafikolycksrisker har uppfinnaren analyserat olika tester, som utförts med personbilar. Den första gruppen tester har syftat till att kartlägga aktivitet kontra inaktivitet vid ratten. Den andra gruppen tester har syftat till att kartlägga fordonrörelser vid förarinaktivitet vid ratten under olika vägförhållanden.

Bland slutsatserna från den första gruppen tester fann uppfinnaren att flertalet små korrektiva ratt rörelser inträffade inom 2 sekunder räknat från föregående ratt rörelse och att uppehåll mellan förarens ratt rörelser sällan överskred 4 sekunder.

Teoretiskt kan stora kommersiella fordons större massa i jämförelse med personbilarnas ha inflytande på frekvensen hos vanliga korrektiva ratt rörelser, med något längre intervaller mellan konsekutiva ratt rörelser.

Bland slutsatserna från den andra gruppen tester fann uppfinnaren vidare att fordonets färdlinje från startpunkten av förarens inaktivitet varierade starkt med vägförhållandena. Tiden från att föraren blivit inaktiv vid ratten till det ögonblick, då fordonets framsida nått fram till någon av körfältens sidolinjer varierade mellan en dryg sekund till över 30 sekunder med ett aritmetiskt medelvärde mellan 5 och 6 sekunder.

Teoretiskt skulle stora, tunga fordon av tidigare angivet skäl förväntas visa långsammare körriktningsförändring och längre tider än angivna ovan.

De larmtröskelvärden, som används i en metod enligt uppfinningen väljs efter två styrande principer, (a) att väcka upp föraren i tid för att föraren skall kunna utföra en undanmanöver för att undvika en förestående trafikolycka och (b) att undvika så långt möjligt falska väckningslarm. Fastläggande av tröskelvärden kan göras efter ytterligare tester, inklusive tester av att väcka upp förare och av reaktionstiden hos förare, som just väckts upp.

Ett använt tröskelvärde kan anses absolut genom att utgöra en övre gräns i tid eller i avverkad körsträcka under fullständig inaktivitet hos föraren och över vilket värde föraren med säkerhet har somnat. Om detta värde skulle sättas till 10 sekunder i personbilar och motsvarande högre i kommersiella fordon, så skulle falsklarm, d.v.s. väckningslarm till vakna förare, inträffa mycket sällan.

Enligt en föredragen utföringsform av uppfinningen innefattar nämnda detekteringssystem för fordonets nämnda rörelse åtminstone ett andra detekteringssystem, som bringas att detektera fordonets lateralavvikelse från aktuell körfil, ett tredje detekteringssystem, som bringas att detektera relativhastighet och avståndet till ett objekt i fordonets körriktning och ett fjärde detekteringssystem, som bringas att detektera relativhastighet och avståndet till objekt, som förefinns vinkelrätt mot fordonets körriktning. Vidare bringas väckningslarmet att utlösas, när dels det första detekteringssystemet överskrider nämnda förutbestämda lägre tröskelvärde för förarinaktivitet, dels när åtminstone något av det tredje eller fjärde detekteringssystemet överskrider ett för respektive detekteringssystem förutbestämt tröskelvärde.

Enligt en ytterligare föredragen utföringsform av uppfinningen bringas larminhibering att ske då det första detekteringssystemet inte överskrider nämnda högre tröskelvärde, så länge inget av ovan sagda andra, tredje eller fjärde detekteringssystem har uppnått sitt respektive tröskelvärde.

Ett andra tröskelvärde för väckningslarm för en inaktiv förare skulle kunna sättas vid en kritisk fordonsposition och/eller lateralhastighet hos fordonet i förhållande till filens mittlinje, som mått på trafikolycksrisk. En sådan position

kan i sidled motsvara ett avstånd från mittlinjen, som motsvarar läget då fordonets hjul normalt skulle möta vägbanans sidoräfflor. Lateralhastigheten är samtidigt ett mått på det viktiga tidselementet, som bestämmer hur snart fordonet når
5 en kritisk lateralposition relaterad till väggeometrin.

Ett tredje tröskelvärde för väckningslarm till en inaktiv förare kan användas och sättas vid ett kritiskt fordonsläge eller fordonshastighet i körriktningen, som avkänns i ett
10 frontkollisionsvarningssystem med utnyttjande av radarteknik eller liknande känd teknik och där förarens ingripande nödvändiggörs för att undvika en trafikolycka.

Enligt en föredragen utföringsform understiger sagda lägre
15 tröskelvärde 2 sekunder och sagda övre tröskelvärde överstiger 4 sekunder.

Det är enligt ett utförande föredraget att larmet bringas att alstras av en anordning anordnad att imitera ljud och/eller
20 vibrationer, som uppstår vid fordonets passage över vägräfflor och med tillräcklig amplitud för att väcka föraren.

Ett annat föredraget utförande är att larmet bringas att alstras av en anordning, som genererar vibrationer i fordo-
25 nets ratt.

Ett fjärde tröskelvärde för väckningslarm till en inaktiv förare kan användas och sättas baserade på indikerade trafikolycksfaror och hinder på någondera sidan av fordonet, som
30 kan uppstå vid omkörning av annat fordon, när egna fordonet blir omkört eller kör på en flerfils motorväg med trafik i angränsande fil eller vid andra trafik hinder nära filens yttre gränslinjer. Olycksfaran är enastående om föraren skulle

sova i ovan beskrivna situationer och ett skarpt väckningslarm, som larmar föraren inom en sekund, är en kritisk nödvändighet. Tester har visat att insomning kan ske när som helst, även om föraren är engagerad i omkörning av annat fordon och verkligen borde vara mycket alert.

De nämnda andra, tredje och fjärde tröskelvärdena kan styras av en algoritm, som kan innehålla beräknad tid till en kollision med ett främmande hinder minus valda tider för uppvaknande och undanmanöver och vald säkerhetsmarginal.

Enligt föreliggande metod skall förarens ratt rörelser kunna urskiljas från andra smärre ratt rörelser, som kan orsakas av fordonsvibrationer, mestadels skapade av krafter mellan fordonshjulen och vägbanan. Tester med moderna personbilar har visat att ratt rörelser, som ej initieras av föraren, har en begränsad amplitud. Ratt rörelser med större amplitud kan med säkerhet betraktas som orsakade av föraren. Lämpliga och kända sensorer och databehandlingsteknik kan väljas, så att man för varje biltyper kan skilja mellan förarens ratt rörelser och andra eventuella ratt rörelser.

Det kan förekomma situationer, då föraren inte väcks av ovan beskrivna rattvibrationer. Om en förare i stället för att ha händerna vilande mot ratten, skulle vila med underarmar eller armbåge mot ratten, känns kanske vibrationerna inte på samma sätt. I ett sådant fall kan en hög akustisk varning också ingå som larm.

Uppfinningen beskrivs exemplifierande nedan delvis i samband med figurerna 1 - 3, som schematiskt illustrerar utföringsformer i form av blockdiagram av ett flertröskelvärdes larmsystem för undvikande av trafikolyckor enligt uppfinningen.

Larmsystem med flera olika larmtrösklar enligt uppfinningen visas schematiskt i figurerna 1, 2 och 3 för att illustrera utföringsformer, som beskrivs i det följande.

- 5 I figur 1, som visar en funktionell översikt av metoden och systemet enligt uppfinningen, jämföres på känt sätt rattinaktivitetsdata ($\alpha' = 0$) med ett tidströskelvärde 5 för rattinaktivitet. Med rattaktivitet menas att ratten vrids. Om detta tröskelvärde 5 överskrids initieras ett skarpt väckningslarm
- 10 6 avsett att väcka föraren 1 med hjälp av en mekanisk vibration V genererad i ratten 4 i form av ett skarpt väckningslarm 6, vilket är en redan känd och beskriven larmteknik.

Tre typer av trafikolycksfaror representeras av tre detekteringssystem, nämligen ett varningssystem 8 för fordonets lateralposition, ett frontalt hindervarningssystem 9 och ett sidohinders varningssystem 10, som vart och ett är förenat med sin speciella larmtröskel, som valts för att indikera en trafikolycksfara. Beroende på vald utformning av uppfinningen

20 kan dessa tre tröskelvärden antingen användas för att initiera eller inhibera 11 det skarpa väckningslarmet, vilket närmare förklaras i samband med figur 2 och 3.

I figur 1 refererar visad larminhibering och de streckade

25 linjerna till den utformning, som förklaras i samband med figur 3.

Beroende på gränssnittet människa/maskin 3 mellan förarens 1 händer 2 och ratten 4 kommer vibrationerna V att föranleda

30 föraren 1 i båda utformningarna att ta omedelbar kontroll och de efterföljande rörelserna $\alpha' \neq 0$, där α är rattens vridningsvinkel, hos ratten 4 initierar på känt sätt en automatisk avstängning 7 av väckningslarmet 6.

I figur 2 arbetar de tre detekteringssystemens 8,9,10 tröskellarm parallellt, så att var och en av dem kan initiera ett skarpt väckningslarm 6, när respektive larmtröskel har nåtts, förutsatt att inaktivitet i ratt rörelser, $\alpha' = 0$, pågått

5 minst 1 sekund. I detta fall kan tröskelvärdet för väckningslarm på grund av inaktivitet vid ratten, $\alpha' = 0$, sättas till såg 5 sekunder och om inget av de övriga tre varningssystemen 8,9,10 har nått sina tröskelvärden för larm, kommer det högre tröskelvärdet för rattinaktivitet 54 att initiera väcknings-

10 larmet 6 att skicka väckningsvibrationen V till föraren.

Tröskelvärdet för förarinaktivitet 54 kan på känt sätt vara ett tidströskelvärde, som beräknas från inaktivitetssignaler, $\alpha' = 0$, från en rattvinkelsensor 51 och från en digitalklocka

15 52 eller ett tröskelvärde i vägsträcka, som beräknas från rattvinkelsensorn 51, från digitalklockan 52 och från hastighetsdata eller vägmättningsdata 53, som är tillgängliga i fordonets datasystem.

20 Tröskelvärdet för rattinaktivitet 5 kan sättas först vid ett lågt värde, säg 1 sekund, men dess larminitiering inhiberas genom en larminhiberingsfunktion 11 så länge inget av de tre andra detekteringssystemen 8,9,10 har nått sitt respektive tröskelvärde. Tröskelvärdet för rattinaktivitet 5 innefattar

25 också ett andra och högre värde, säg 5-10 sekunder, vid vilket det stänger inhiberingsfunktionen och initierar väckningslarmets 6 vibrationssignal V.

Tröskelvärden hos de tre detekteringssystemen 8,9,10, som används i samband med den föreliggande uppfinningen är system-

30 konstruktörens fria val med målsättningen att ge föraren en god chans att undvika olyckan. Uppfinningens roll är att väcka upp föraren så fort som möjligt och varje larmtröskel-

värde måste sättas följdligt, så att föraren kan styra fordonet från det farliga läget och använda andra förarfunktioner, såsom med broms och gas. Tidsvärden i samband med larmtrösklar, som nämnts ovan skall ses som exempel och inte inskränka uppfinningen till dessa eller andra siffervärden.

Primärsyftet med väckningslarmet 6 är att hindra allvarliga trafikolyckor från att inträffa. Men larmet 6 gör föraren även medveten om ett mycket allvarligt personligt trötthets-
10 tillstånd och olämplighet att köra vidare utan en sömnpaus, vilket föraren sannolikt inte ignorerar.

Detekteringssystemen för fordonets lateralposition 8, för frontalkollisionsrisk 9 och för sidokollisionsrisk 10 kan
15 vara baserade på olika lämpliga kända sensorsystem, såsom infraröd kamera, radarteknik, färgkameran, bildbehandling, GPS, ultraljud och andra kända sätt att mäta avstånd, relativhastighet, läge och andra parametrar.

20 Sagda system 8,9,10 kan också på känt sätt inkludera lägre larmtröskelvärden med funktionen att varna föraren 1 innan ett väckningslarm 6 initieras. Som visas i figur 2 och figur 3 kan sådant lägre tröskelvärde initiera en mild larmsignal (m) av visuell, akustisk eller haptisk art till föraren från
25 ett mildare larmvarningssystem 12.

En aktiv förare, som uppmärksammas av ett milt varningslarm (m) kan väntas vidta nödvändiga åtgärder för att eliminera den situation, som förorsakat larmet. Sådana åtgärder kan vara
30 att aktivera körriktningsvisaren, som bör användas vid filbyte, eller föra tillbaka fordonet till en bättre filposition genom korrektiv styrning eller bromsa fordonet för att undvika en indikerad fara. En insomnad/inaktiv förare kanske

inte uppmärksammar det milda larmet (m) och därefter följer därför ett skarpt väckningslarm (V) om den högre larmtröskeln uppnås.

- 5 Föredragna utföringsformer av den föreliggande uppfinningen kan använda all känd teknik och alla effektiva metoder att generera mekaniska vibrationer (V) i ratten med lämpliga amplituder, frekvenser och varaktigheter, som snabbt kan väcka en förare 1 med händerna vilande på ratten 4.

10

Om föraren 1 inte har händerna vilande på ratten 4 kan det skarpa väckningslarmsystemet 6 vara utformat för att inkludera möjligheten att avge en akustisk varning, hög nog att väcka en sovande förare på ett snabbt och effektivt sätt. En

15

annan möjlig utformning av uppfinningen kan inkludera en artificiell generering av ljud och vibrationer i fordonet, liknande de som uppstår, när fordonet passerar över vägräfflor och med tillräcklig amplitud för att väcka föraren. Sådana ytterligare varningssystem är för enkelhets skull inte visade i figurerna 1-3, men ingår i uppfinningen.

20

Skulle inget svar i form av ratt rörelse registreras av ratt rörelsesensorn 51 inom en kort, föreskriven tid efter start av väckningslarmet (V) kan ett system enligt uppfinningen vara utformat för att sända en katastrofsignal (SOS), som aktiverar andra säkerhetssystem 13 i fordonet för ytterligare automatiska ingrepp för att förhindra eller minska trafikskador.

30

Två utformningar av föreliggande uppfinning har beskrivits. Det står klart att fackmannen kan finna alternativa utföringsformer av uppfinningen och olika modifikationer och sätt

att lösa den föreslagna funktionaliteten utan att avvika från föreliggande uppfinning.

Föreliggande uppfinning skall därför inte anses begränsad
5 till ovan angivna utföringsformer, utan kan varieras inom
dess av bifogade patentkrav angivna ram.

Patentkrav

1. Metod för att väcka en insomnad motorfordonsförare med ett väckningslarm, vars utlösning styrs av tröskelvärden för från
5 åtminstone två olika detekteringssystem, varav ett första detekteringssystem bringas att detektera förarinaktivitet och åtminstone ett annat detekteringssystem bringas att detektera fordonets rörelse relativt aktuellt körfält och/eller objekt i fordonets närhet, k ä n n e t e c k n a d a v, att för att
10 ett larm skall bringas att utlösas skall ett av två villkor uppfyllas, där ett första villkor är att dels en förutbestämd första kortare tidsrymd för förarinaktivitet överskrids, dels att ett förutbestämt tröskelvärde för fordonets rörelse överskrids och där ett andra villkor är att endast en förutbestämd längre tidsrymd än nämnda kortare tidsrymd för förarinaktivitet överskrides.
15

2. Metod enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a d a v, att nämnda detekteringssystem för fordonets nämnda rörelse innefattar åtminstone ett andra detekteringssystem, som bringas
20 att detektera fordonets lateralavvikelse från aktuell körfil, ett tredje detekteringssystem, som bringas att detektera relativhastighet och avståndet till ett objekt i fordonets körriktning och ett fjärde detekteringssystem, som bringas att
25 detektera relativhastighet och avståndet till objekt, som förefinns vinkelrätt mot fordonets körriktning samt av att väckningslarmet bringas att utlösas, när dels det första detekteringssystemet överskrider nämnda kortare tidsrymd för förarinaktivitet, dels när åtminstone något av det tredje
30 eller fjärde detekteringssystemet överskrider ett för respektive detekteringssystem förutbestämt tröskelvärde.

3. Metod enligt krav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t a v, att larminhibering bringas att ske då det första detekteringssystemet inte överskridit nämnda längre tidsrymd, så länge inget av ovensagda andra, tredje eller fjärde detekteringssystem har uppnått sitt respektive tröskelvärde.

5

4. Metod enligt krav 1, 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a d a v, att sagda kortare tidsrymd understiger 2 sekunder och sagda längre tidsrymd överstiger 4 sekunder.

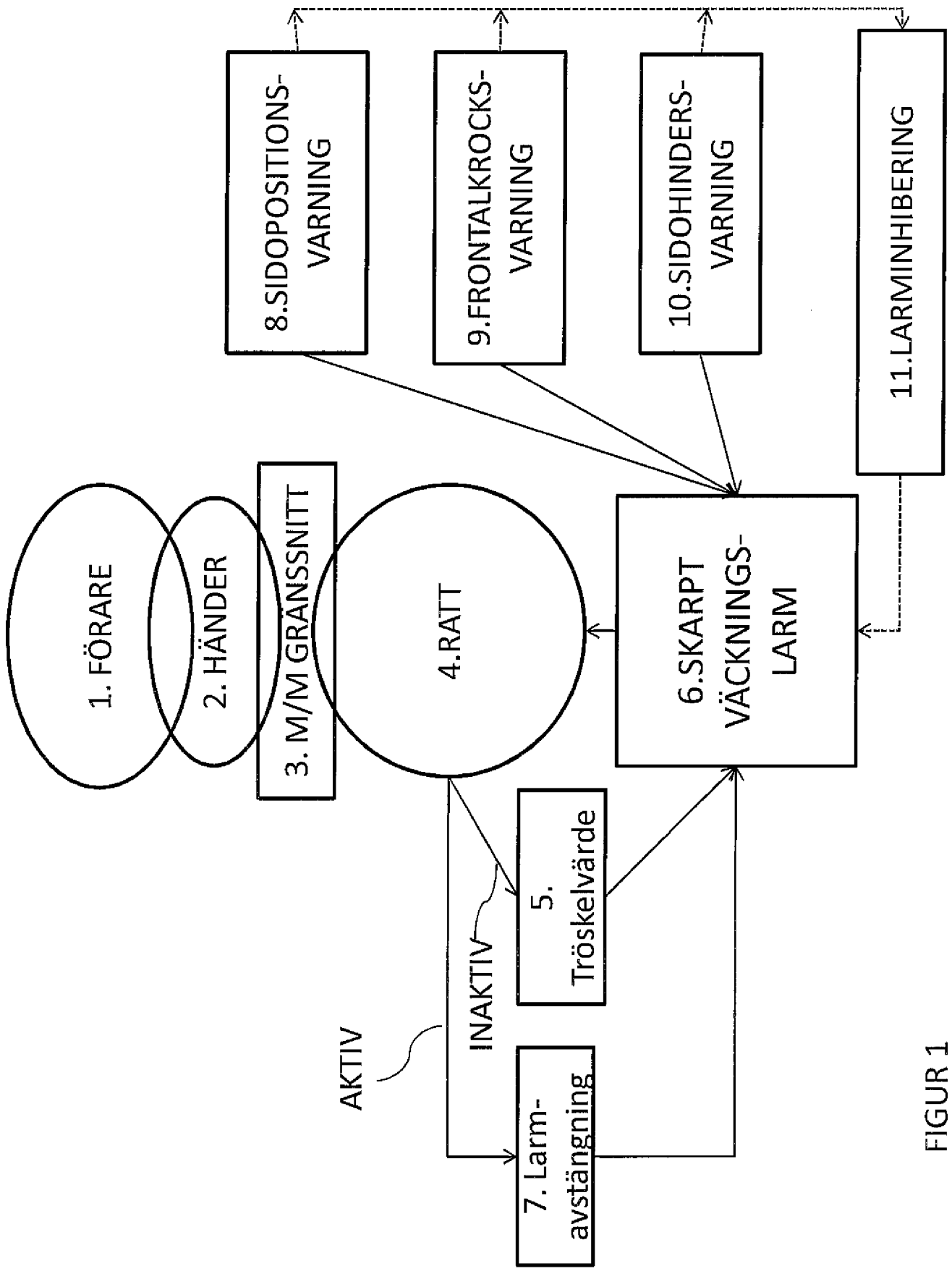
10

5. Metod enligt krav 1, 2, 3 eller 4, k ä n n e t e c k n a t a v, att larmet bringas att alstras av en anordning anordnad att imitera ljud och/eller vibrationer, som uppstår vid fordonets passage över vägräfflor och med tillräcklig amplitud för att väcka föraren.

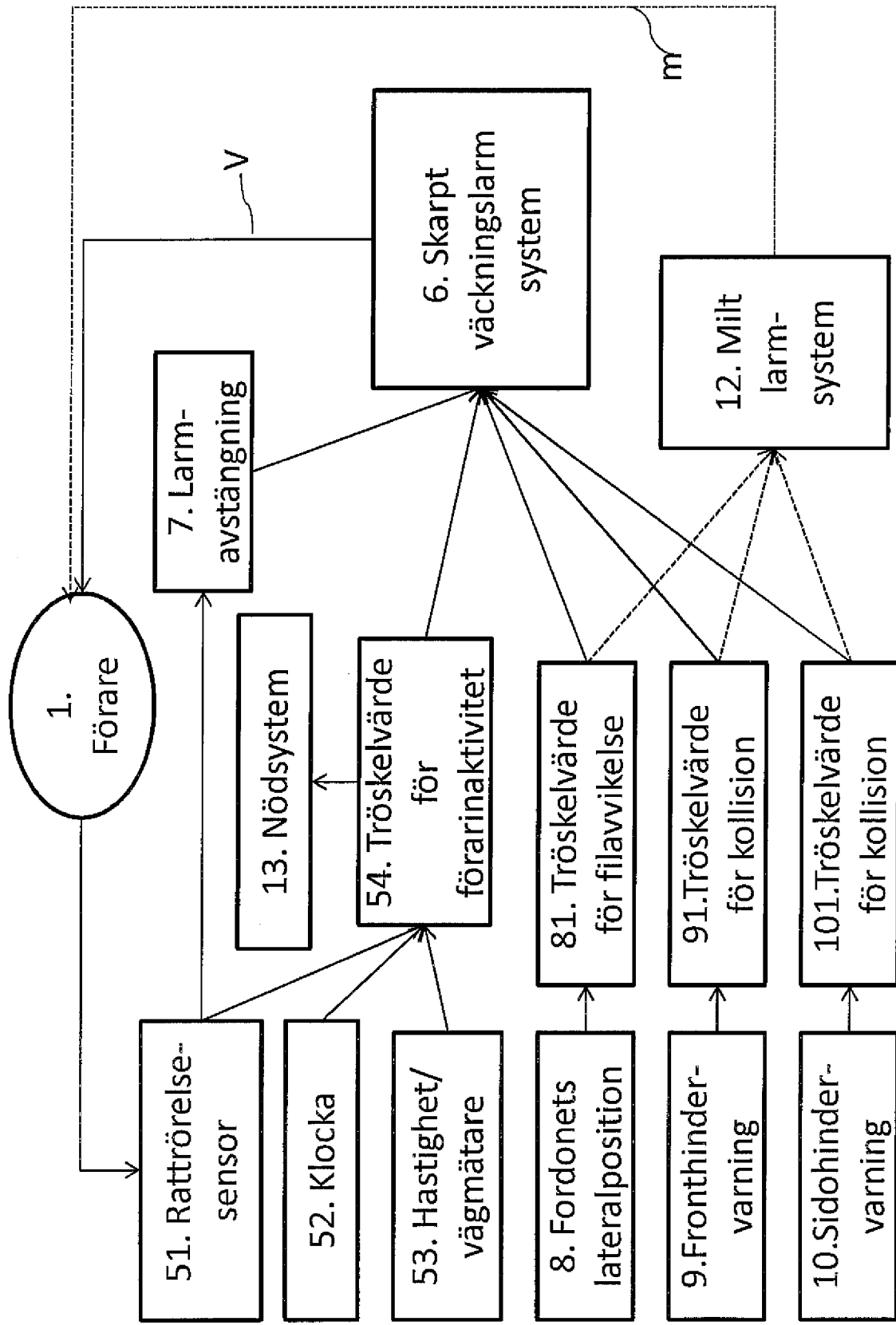
15

6. Metod enligt krav 1, 2, 3 eller 4, k ä n n e t e c k n a t a v, att larmet bringas att alstras av en anordning som genererar vibrationer i fordonets ratt.

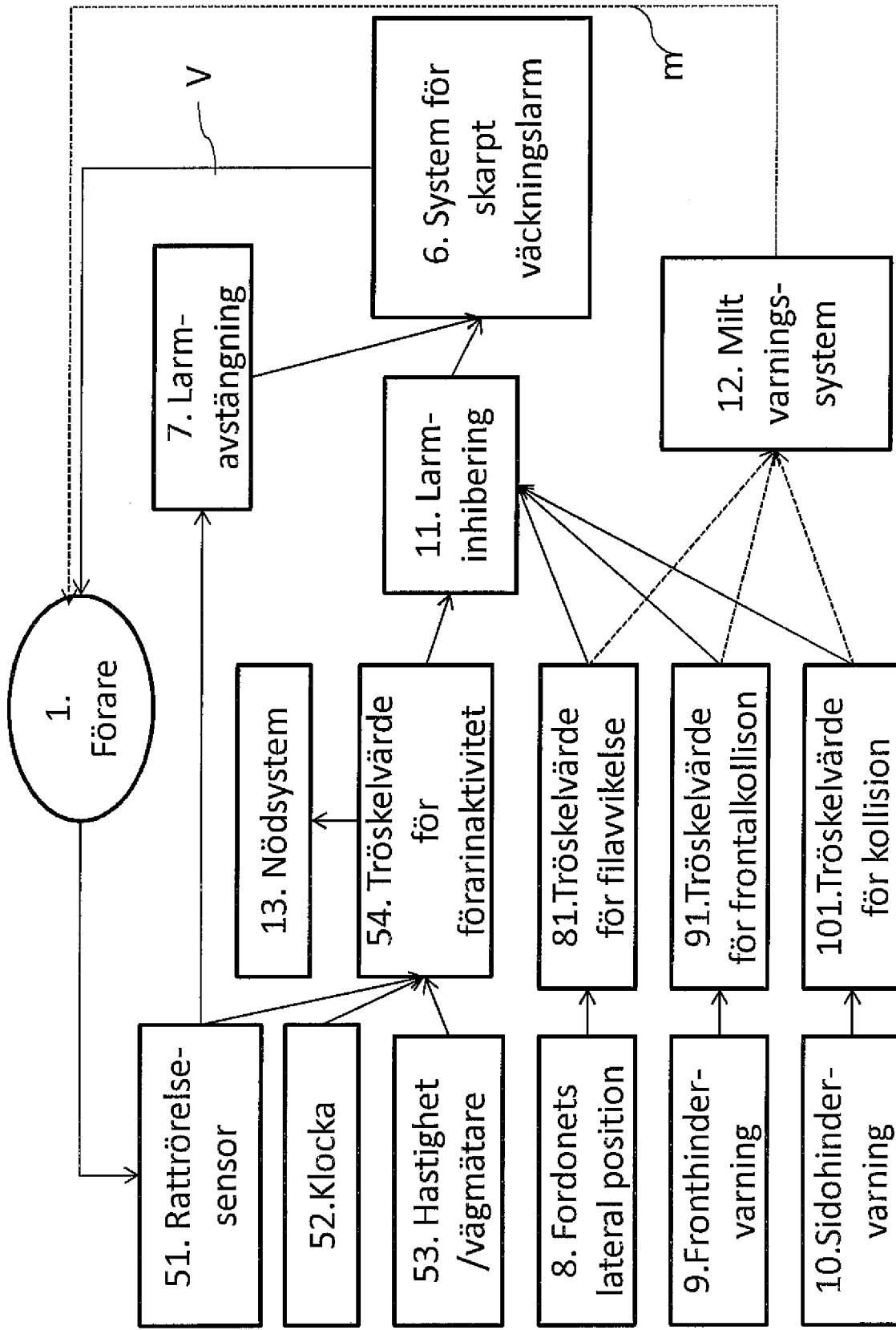
20



FIGUR 1



FIGUR 2



FIGUR 3