

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1016371

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1016371

51 Int.Cl.⁷
B60Q1/52

22 Ingediend: 10.10.2000

41 Ingeschreven:
11.04.2002

47 Dagtekening:
11.04.2002

45 Uitgegeven:
03.06.2002 I.E. 2002/06

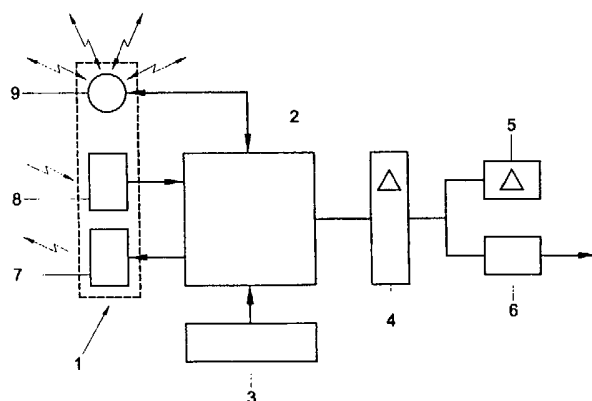
73 Octrooihouder(s):
Nederlandse Organisatie voor
toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek
TNO te Delft.

72 Uitvinder(s):
Leonardus Johannes Joseph Kusters te
Amstelhoek
Jeroen Ploeg te Leiden
Aart Willem Benschop te Pijnacker
Dirk Jan Verburg te Delft
Albertus Clemens Maria van der Knaap te
Krimpen a.d. IJssel

74 Gemachtigde:
Mr. Ir. A.W. Prins c.s. te 2508 DH Den Haag.

54 Signaleringsinrichting voor een motorvoertuig.

57 Een signaleringsinrichting voor een motorvoertuig is voorzien van communicatiemiddelen voor het ontvangen van informatie afkomstig van een ander motorvoertuig en voor het uitzenden van informatie bestemd voor een zich in de nabijheid bevindend motorvoertuig en van sensormiddelen voor het verschaffen van informatie omtrent de toestand of een toestandsverandering van het desbetreffende motorvoertuig met betrekking tot ten minste de veiligheid van dit voertuig. Een computer is aanwezig voor het, op grond van de, van de sensormiddelen afkomstige informatie en/of op grond van de ontvangen informatie, bepalen van uit te zenden informatie en van verdere actiesignalen. Daarnaast zijn middelen aanwezig om op grond van de actiesignalen een toestandsverandering van het desbetreffende motorvoertuig te kunnen realiseren, welke middelen worden gevormd door een signaleringsorgaan voor het waarneembaar maken van een voor de bestuurder van het voertuig of van een zich in de nabijheid bevindend voertuig kenbare signalering.



NL C 1016371

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

Titel: Signaleringsinrichting voor een motorvoertuig.

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een
signaleringsinrichting voor een motorvoertuig, voorzien van
communicatiemiddelen voor het ontvangen van informatie afkomstig van
een ander motorvoertuig en voor het uitzenden van informatie met
5 betrekking tot ten minste de veiligheid van eerstgenoemd motorvoertuig
naar een verder zich in de nabijheid bevindend voertuig.

Een bekend verschijnsel op autosnelwegen waar de
verkeersdichtheid hoog is en voertuigen relatief dicht op elkaar rijden, is dat
er op systeemniveau sprake is van een golfbeweging. Hierbij representeren
10 de 'knopen' een plaatselijk hoge voertuigdichtheid en de 'buiken' een relatief
leeg wegdeel. De individuele automobilist ervaart dit verschijnsel als
verstoringen in de vorm van plotselinge snelheidsverminderingen van
voorliggende voertuigen. Wanneer een bestuurder niet voldoende alert is en
niet voldoende snel reageert, leidt dit tot gevaarlijke situaties met een
15 ongeval als mogelijk gevolg.

Bij het ontwerp van voertuigen wordt, mede gedreven door de
maatschappelijke wens hiertoe, veel aandacht besteed aan veiligheid. Het
betreft hier vooral passieve veiligheid, dat wil zeggen veiligheid die gericht
is op het minimaliseren van de gevolgen van een ongeval. Inherent aan
20 verbetering van de passieve veiligheid is, dat deze wordt gerealiseerd op het
niveau van een enkel voertuig. Een bekend voorbeeld hiervan is de
kreukelzone. Inspanningen op het gebied van actieve veiligheid, dat wil
zeggen veiligheid, die gericht is op het voorkomen van ongevallen, vinden
plaats op andere niveaus. Ten eerste op een globaal niveau, dat wil zeggen
25 met betrekking tot een geheel wegvak. Dit heeft met name geresulteerd in
infrastructurele aanpassingen. Zo kan momenteel via matrixborden een
rijstrook worden afgesloten in het geval zich daar obstakels bevinden. Een
tweede niveau waarop actieve veiligheid wordt gerealiseerd, is het

voertuigniveau; de veiligheid is daarbij gericht op een zelfstandig voertuig. Zo is bijvoorbeeld in de jaren '90 het derde remlicht ingevoerd. Dit maakt het voor bestuurders mogelijk om niet alleen van de directe voorligger, maar ook van voertuigen daarvóór een rem-actie te kunnen waarnemen. Hierdoor
5 kunnen bestuurders anticiperen op gevaarlijke situaties, zoals hiervoor genoemd. Een belangrijk nadeel van het derde remlicht is, dat het lang niet altijd mogelijk is om het remlicht van meerdere voertuigen waar te nemen. Het zicht wordt bijvoorbeeld belemmerd door vrachtverkeer of andere grote voertuigen. Bovendien kunnen weersomstandigheden leiden tot sterk
10 verminderd zicht. Echter ook in situaties waarin deze fysieke belemmeringen niet optreden, blijkt uit ervaring dat het aantal waarneembare remlichten altijd gering is. Daarnaast is ook de informatie-inhoud niet hoog; het remlicht geeft slechts aan dat er geremd wordt en niet de mate waarin. Als consequentie hiervan krijgt een bestuurder middels het
15 derde remlicht van andere voertuigen slechts een zeer beperkt beeld van de verkeerssituatie in dit systeem. Hierdoor is het niet goed mogelijk een onderling op elkaar afgestemd rijgedrag te realiseren, hetgeen noodzakelijk is om actieve veiligheid te realiseren.

In het bovenstaande is verondersteld dat de bestuurder oplettend
20 is. Ook onder normale omstandigheden zijn er echter altijd kortere of langere periodes van onoplettendheid door bijvoorbeeld afleiding of vermoeidheid. Een ontwikkeling die hierop inspeelt wordt gevormd door zogenaamde 'advanced driver assistance (ADA)' systemen. Hiertoe behoort onder andere de 'autonomous cruise control (ACC)'; dit is een systeem dat
25 naast de normale 'cruise control' functie ook in staat is om automatisch een gewenste afstand tot de voorligger te handhaven. ADA-systemen richten zich primair op verhoging van het comfort. Het voertuig probeert zich zelfstandig een beeld te vormen van zijn onmiddellijke omgeving. Deze informatie wordt verkregen met behulp van 'on-board' sensoren, terwijl
30 additionele informatie kan worden verkregen via, infrastructureel gebonden

communicatiesystemen (radio, GSM, en dergelijke). Uit deze overvloed aan signalen moet een status, dat wil zeggen de toestand van het voertuig, worden verkregen die tot een mogelijke ingreep in de besturing van het voertuig, zoals remmen, sturen, en dergelijke, leidt. De uitgevoerde ingreep is alleen in het belang van het ADA-voertuig. Het is dan ook zeer de vraag of ADA-systemen de veiligheid van een groep van voertuigen op de weg kan verhogen.

Om voornoemde reden is gezocht om actieve veiligheid mogelijk te maken op een derde niveau tussen het globale niveau en het voertuigniveau in, dat wil zeggen op een veiligheidsniveau dat betrekking heeft op een groep van voertuigen, ofwel een voertuigstelsel, waarbij een collectief rijgedrag behoort. Zo is een op dit derde veiligheidsniveau werkzame signaleringsinrichting, als in de aanhef omschreven, bekend uit het Frans octrooischrift FR-A-2,624,454. Deze bekende inrichting is bedoeld om op grond van ontvangen informatie, uitgezonden door een voorligger, de verlichtingssterkte van de lampen van het desbetreffende voertuig bij te stellen, met andere woorden één specifieke toestandsverandering van het desbetreffende voertuig te realiseren, en om verder aangepaste informatie te zenden naar een achterop komend voertuig. De desbetreffende informatie is hier derhalve zeer beperkt, terwijl automatisch één specifieke toestandsverandering van het desbetreffende voertuig wordt gerealiseerd. Wel wordt een waarschuwingssignaal telkens van het ene naar het volgende voertuig doorgezonden.

Het doel van de uitvinding is een dergelijk bekend systeem uit te bouwen en met behulp van aanvullende maatregelen de actieve veiligheid verder te verhogen, waarbij op ruimere schaal toestandsveranderingen van het voertuig kunnen worden gerealiseerd.

Overeenkomstig de uitvinding heeft de signaleringsinrichting daartoe het kenmerk, dat sensormiddelen aanwezig zijn voor het verschaffen van informatie omtrent de toestand of een toestandsverandering

van het desbetreffende motorvoertuig met betrekking tot ten minste de veiligheid van dit voertuig, alsmede een computer die is ingericht voor het ten minste op grond van deze informatie genereren van actiesignalen en van uit te zenden informatie, en middelen om op grond van deze actiesignalen
5 een toestandsverandering van het desbetreffende voertuig of van een zich in de directe nabijheid bevindend voertuig te kunnen initiëren, welke middelen een signaleringsorgaan omvatten voor het waarneembaar maken van een voor de bestuurder van het desbetreffende voertuig of het zich in de directe nabijheid bevindende voertuig kenbare signalering.

10 Wanneer een voertuig het eerste voertuig is in een groep bij elkaar rijdende voertuigen, worden in de computer met behulp van de informatie omtrent de toestand of een toestandsverandering van het desbetreffende motorvoertuig met betrekking tot ten minste de veiligheid van dit voertuig de genoemde actiesignalen en de genoemde uit te zenden informatie
15 bepaald. De computer zal echter ook zijn ingericht voor het mede op grond van informatie, ontvangen van een zich in de nabijheid bevindend, veelal vóór rijdend voertuig, bepalen van de genoemde actiesignalen en van de genoemde uit te zenden informatie.

 Een zich in de nabijheid van het desbetreffende voertuig bevindend
20 verder voertuig kan zowel een achter rijdend voertuig zijn, als wel een opzij langs rijdend voertuig. In een meer eenvoudige uitvoeringsvorm zijn daarbij de communicatiemiddelen aangebracht aan de voor- en achterzijde van het voertuig, zodat alleen gecommuniceerd kan worden met een achter rijdend voertuig. Uiteraard blijft het mogelijk communicatiemiddelen aan te
25 brengen aan weerszijden van het desbetreffende voertuig, zodat gecommuniceerd kan worden met een opzij rijdend voertuig, hetgeen van belang kan zijn voor het invoegen of inhalen.

 Met behulp van een dergelijke signaleringsinrichting wordt het mogelijk om tijd-kritische informatie over het handelen van andere
30 weggebruikers te vergaren en te combineren met de eigen toestand.

Daardoor wordt voor meerdere weggebruikers een actueel en betrouwbaar beeld van de verkeerssituatie verkregen en wordt een onderling afgestemd rijgedrag mogelijk. De signaleringsinrichting is in staat om aan de hand van de gecombineerde informatie middels het signaleringsorgaan een rij-advies
 5 aan een desbetreffende bestuurder aan te bieden, zodat deze een zeer directe en betrouwbare ondersteuning krijgt bij het besturen van of anderszins omgaan met het voertuig.

De signaleringsinrichting heeft de volgende algemene voordelen:

- Bestuurders kunnen anticiperen op mogelijk gevaarlijke situaties omdat
 10 zij informatie krijgen over een verkeerssituatie over een bepaald wegtraject in de nabijheid. Met andere woorden, de veiligheid van het gehele voertuigstelsel wordt verhoogd.
- Er wordt veel tijd gewonnen omdat bestuurders niet langer afhankelijk zijn van de propagatie van conventionele remlichten in een voertuigstroom.
 15 De reactietijd van andere bestuurders, nodig voor bijvoorbeeld het indrukken van het rempedaal, in de communicatieketen is dus niet langer bepalend.
- De informatie-uitwisseling is niet afhankelijk van het zichtveld van de bestuurder.
- 20 - Er kan in principe veel meer informatie worden uitgewisseld dan alleen het al of niet afremmen van voorliggers. Hierdoor kunnen bestuurders beter reageren op de zich voordoende omstandigheden.

Teneinde te kunnen bepalen met welke voertuigen moet worden gecommuniceerd, is het van belang elkaars onderlinge posities te kennen.
 25 Dit kan worden gerealiseerd wanneer de door te geven informatie positie- en richtingsgegevens omvat, waarna vervolgens in een desbetreffend voertuig op basis van de van andere voertuigen afkomstige positie- en richtingsgegevens wordt berekend welke voertuigen relevant zijn voor de veiligheid van het desbetreffende voertuig. Het nadeel hiervan is dat elk
 30 voertuig moet zijn uitgerust met een apparaat om zijn eigen positie en

richting te bepalen, bijvoorbeeld een "global positioning system (GPS)". Bovendien vergt het veel rekencapaciteit om uit alle ontvangen informatie te bepalen met welke voertuig moet worden gecommuniceerd uit oogpunt van veiligheid.

5 Om dit nadeel te omzeilen kunnen de communicatiemiddelen worden gevormd door een infraroodcommunicatiesysteem, en wel in het bijzonder door een infraroodzender en een infraroodontvanger op of in het voertuig. Doordat bij een infraroodzender sprake is van een zogenaamde zendkegel, heeft het verzonden signaal een hoofdrichting die samenvalt met
10 de hartlijn van de kegel. In geval van file rijden kan daardoor gericht naar achteren worden uitgezonden. Wanneer een achterop komend eerstvolgende auto is uitgerust met een infraroodontvanger, dan zal die auto alleen signalen ontvangen die van voren komen. Er is dan sprake van een zogenaamde 'line-of-sight' communicatie; er komen alleen verbindingen
15 tussen twee elkaar direct volgende voertuigen tot stand. Zodoende is de onderlinge positie van de twee communicerende voertuigen bekend. Het infraroodsignaal kan niet door een auto heen dringen. Door het infraroodsysteem wordt er tegelijkertijd voor gezorgd dat de informatie-uitwisseling ook bij mist en zware neerslag behouden blijft.

20 In een voorkeursuitvoeringsvorm worden de communicatiemiddelen gevormd door verbindingsmiddelen die een 'line-of-sight' verbinding tussen twee achter elkaar rijdende voertuigen mogelijk kunnen maken, in combinatie met radio-verbindingsmiddelen, waarbij, wanneer volgens de 'line-of-sight' een verbinding tussen twee achter elkaar
25 rijdende voertuigen tot stand is gebracht, een datatransmissie door het vóór rijdende voertuig naar het achterop rijdende voertuig wordt gerealiseerd met behulp van de radio-verbinding. Na het uitzenden van een verbindingssignaal door het voorop rijdende voertuig, kan het achteroprijdende voertuig een adresseringssignaal uitzenden, waarna met

behulp van de radioverbinding gegevens kunnen worden verzonden naar het door de adressering gedefinieerde voertuig.

Het voordeel van een 'line-of sight' communicatiesysteem is dat zonder gecompliceerde analyse van de ontvangen informatie
5 gecommuniceerd kan worden met één enkel voor de weggebruiker relevant voertuig. Uiteraard blijft het mogelijk met meerdere voertuigen te communiceren, bijvoorbeeld zowel met een achter rijdend voertuig als een opzij langs rijdend voertuig. Omdat echter in bochten de infraroodverbinding kortstondig kan worden verbroken, vormt combinatie
10 met een radioverbinding ook daarvoor de oplossing. Deze uitvoering van voertuig-voertuig communicatie combineert dus het voordeel van 'line-of-sight' communicatie met dat van een radioverbinding.

De toestand waarin een voertuig verkeert, wordt bepaald door een grote hoeveelheid parameters, respectievelijk signalen. Het verzenden van
15 al deze ruwe informatie naar andere voertuigen is hierdoor foutgevoelig en vereist krachtige zend- en ontvangapparatuur. Tevens is een grote reken capaciteit van de boardcomputers vereist voor analyse van de data. Het is daarom gunstig om, in plaats van de ruwe informatie te verzenden, deze informatie reeds in het betreffende voertuig te bewerken en te
20 comprimeren tot één veiligheidsstatussignaal, dat aangeeft hoe de toestand van het voertuig is met betrekking tot veiligheidsaspecten. Hierdoor is er in principe geen conversieslag nodig om dit veiligheidsstatussignaal op een voor de bestuurder van het ontvangende voertuig begrijpelijke wijze te presenteren. Een eenvoudige mogelijkheid hiervoor is bijvoorbeeld een getal
25 op een schaal van 0 tot 5, waarbij 5 duidt op een ernstige situatie die uiterste oplettendheid vereist van de bestuurders in de ontvangende voertuigen. Doordat de informatieoverdracht nu minder foutgevoelig is, kan met minder en dus goedkopere apparatuur worden volstaan. Bovendien kan een dergelijk veiligheidsstatussignaal op eenvoudige wijze in het
30 desbetreffende voertuig met behulp van een 'mens-machine interface' voor

de bestuurder zichtbaar worden gemaakt. Het ontvangen veiligheidsstatussignaal kan worden gerelateerd aan de informatie van de sensormiddelen van het voertuig. Door een dergelijke relatering kan worden voorkomen, dat de mens-machine interface onnodig aangestuurd wordt.

5 Wanneer de bestuurder reeds de juiste ingreep aan het plegen is, hoeft hij er immers niet meer op geattendeerd te worden. Deze sensormiddelen kunnen de stand van het rempedaal aangevende middelen omvatten. Ook kunnen de sensormiddelen de snelheid en/of de versnelling van het voertuig bepalende middelen omvatten.

10 Een efficiënte en effectieve communicatie van de door een voertuig ontvangen voertuigstatus kan worden bereikt door een kortstondig, op grond van de ontvangen informatie automatisch indrukken van het rempedaal, waarbij de mate van indrukken gerelateerd is aan de ernst van de situatie, zoals deze blijkt uit de ontvangen informatie. De reactietijd van
15 een bestuurder wordt bepaald door de benodigde tijd voor de verwerking van de ontvangen informatie en voor het daadwerkelijk gaan remmen. Deze tijd wordt bepaald door de motoriek van de bestuurder. De reactietijd van de bestuurder kan nu effectief benut worden doordat in deze tijd de middelen om een toestandsverandering van het voertuig mogelijk te maken zorg
20 dragen voor een automatisch remmen. Bovendien kan de mechanische aanspreektijd, als gevolg van een dode slag tijdens het uitvoeren van een rembeweging, door middel van deze ingreep worden geëlimineerd.

Een efficiënte en effectieve communicatie van de door een voertuig ontvangen voertuigstatus kan voorts worden bereikt door middel van een
25 display, bijvoorbeeld in de vorm van een gevarendriehoek, waarbij overeenkomstig de ernst van de situatie, de driehoek steeds groter of kleiner wordt. Met name de driehoeksvorm sluit volledig aan bij de gangbare methode (via verkeersborden) om weggebruikers attent te maken op gevaar. Hierdoor is de tijd die de bestuurder voor interpretatie nodig heeft, korter
30 en kan deze sneller reageren op kritische situaties bij omliggende

weggebruikers. Bovendien vereist de interpretatie weinig aandacht, hetgeen een veilig gedrag van de bestuurder zelf ten goede komt. De display kan zowel zijn ingebouwd in een desbetreffend voertuig, uiteraard binnen het zichtveld van de bestuurder, als zijn aangebracht aan de achterzijde van een voertuig en dus binnen het zichtveld van de bestuurder van het
5 achterop komende voertuig. In plaats van een display kan ook gebruik worden gemaakt van de remlichten. Als bijvoorbeeld het eerste voertuig in een rij van drie voertuigen remt, dan zullen de remlichten van het tweede voertuig aangaan, ook als dit tweede voertuig niet of nog niet remt. Het
10 derde voertuig kan hier dan op reageren door bijvoorbeeld ook alvast te remmen. Het voordeel van deze oplossing is dat er geen displays op of in de voertuigen behoeven te worden aangebracht. Bovendien zitten de remlichten altijd direct in het zichtveld van de bestuurder. Een nadeel is echter dat de informatie die de remlichten geven gering is: aan of uit.

15 De hier beschreven signaleringsinrichting kan een zodanig geavanceerde functionaliteit krijgen, dat hiervoor complexe sensoren, zoals radarapparatuur, noodzakelijk zijn, waarmee de positie en eventueel de snelheid van het voertuig ten opzichte van andere naburige voertuigen wordt gemeten. Bij de voertuigstatus, die kenbaar wordt gemaakt aan de
20 bestuurder, zou dan tevens rekening kunnen worden gehouden met de afstand tot een voorliggend voertuig: als het voertuig erg ver weg is, wordt het display nooit helemaal vol aangestuurd, ook al maakt dit voorliggende voertuig een noodstop. Hiervoor is het noodzakelijk deze afstand te meten, hetgeen zoals reeds gezegd complexe sensoren vereist. Dit verhoogt de prijs
25 en verlaagt de betrouwbaarheid van het systeem. Indien de functionaliteit niet alleen betrekking heeft op de situatie waarin voertuigen achter elkaar rijden, maar ook op de situatie dat ze naast elkaar rijden, is het zelfs nodig deze complexe sensoren rondom de voertuigen aan te brengen. Uitgaande van het gegeven dat de voertuigen zijn voorzien van middelen om met
30 elkaar te communiceren, kan het bovenstaande probleem worden opgelost

door elk voertuig te voorzien van een globaal positioneringssysteem, gebaseerd op bijvoorbeeld GPS, GPRS (General Packet Radio Service) of UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), dat functioneert als sensor voor het meten van ten minste de positie van het betreffende

5 voertuig. Indien nu middels de voertuig-voertuig communicatie ten minste informatie over elkaars positie wordt doorgegeven, is het eenvoudig mogelijk de onderlinge afstand te berekenen ten behoeve van bijvoorbeeld een nauwkeuriger bepaling van de voertuigstatus en/of de op het display weer te geven status. Omdat dergelijke systemen veelal ook de snelheid van

10 het voertuig kunnen bepalen, kan, wanneer ook deze snelheid wordt overgedragen, de onderlinge verschilsnelheid worden berekend en zinvol worden aangewend ten behoeve van de statusbepaling en -weergave. Globale positioneringssystemen komen steeds vaker voor in wegvoertuigen, veelal om informatie ten behoeve van een on-board navigatiesysteem te

15 genereren. Om deze reden zijn deze positioneringssystemen relatief goedkoop en betrouwbaar. Complexe sensoren voor het genereren van positie en snelheidsinformatie zijn dan overbodig. Opgemerkt zij dat het positioneringssysteem hier dus niet wordt gebruikt om te bepalen welke wegvoertuigen voor elkaar relevant zijn uit oogpunt van veiligheid. Dit

20 komt immers voor rekening van het line-of-sight communicatiesysteem.

De uitvinding zal nu nader worden toegelicht aan de hand van de bijgaande tekening. Hierin toont:

Fig. 1 een blokschema van een eerste uitvoeringsvorm van de

25 signaleringsinrichting overeenkomstig de uitvinding; en

Fig. 2 een schematische weergave van een tweede uitvoeringsvorm van de signaleringsinrichting overeenkomstig de uitvinding, afgebeeld voor een groep van voertuigen.

In de figuren zijn overeenkomstige delen door gelijke

30 verwijzingscijfers aangegeven.

De in fig. 1 weergegeven signaleringsinrichting, welke betrekking heeft op een uitvoeringsvorm, waarbij de voertuigen verondersteld worden geheel achter elkaar rijden, omvat communicatiemiddelen 1, een computer
5 2, sensormiddelen 3, middelen 4 om een toestandsverandering van het voertuig te kunnen realiseren, een display 5 en een automatische rembediening 6. De communicatiemiddelen 1 worden gevormd door een infraroodzender 7 die achterop of achterin een voertuig kan worden
geplaatst, een infraroodontvanger 8 die voorop of voorin het voertuig kan
10 worden geplaatst en een radiozend- en ontvanginstallatie 9.

Wanneer een achteropkomend voertuig zijn voorligger in voldoende mate is genaderd, wordt door dit achteropkomend voertuig een door de voorligger uitgezonden infraroodsignaal ontvangen. Met behulp van de infrarood zender 7 wordt een adressering doorgegeven aan de voorligger,
15 welke daarop met behulp van de radiozend- en ontvanginstallatie 9 een uitsluitend voor het achteropkomend voertuig bestemd veiligheidsstatussignaal uitzendt. Ook is het mogelijk, dat door de voorligger een verbindingssignaal met adressering wordt doorgegeven naar het achteropkomend voertuig, welk laatstgenoemd voertuig een
20 bevestigingssignaal stuurt aan de voorligger. Deze laatste kan dan weer met behulp van de radiozend- en ontvanginstallatie 9 een uitsluitend voor het achteropkomend voertuig bestemd veiligheidsstatussignaal uitzenden. Andere oplossingen met betrekking tot de communicatie blijven echter
eveneens mogelijk.

25 Het veiligheidsstatussignaal wordt middels de radiozend- en ontvanginstallatie 9 van het achterkomend voertuig ontvangen, gedetecteerd en verwerkt en vervolgens toegevoerd aan de computer 2. Tezamen met de informatie van de sensormiddelen 3 in het achterkomend voertuig wordt een nieuw veiligheidsstatussignaal vastgesteld dat weer kan
30 worden uitgezonden. Eveneens kunnen op grond van het ontvangen

veiligheidsstatussignaal in combinatie met de informatie van de
 sensormiddelen 3, in dit geval een snelheidsmeter en een versnellingsmeter,
 actiesignalen worden vastgesteld die worden toegevoerd aan de middelen 4.
 Deze middelen maken een toestandsverandering van het voertuig mogelijk
 5 en omvatten daartoe bijvoorbeeld een in het voertuig aangebracht display
 waarop een in grootte variërende gevarendriehoek kan worden afgebeeld,
 zodat de bestuurder direct kan zien wanneer een actie, zoals remmen of
 bijsturen, moet worden ondernomen. Naarmate de driehoek in grootte
 toeneemt, is het gevaar groter en een actie door de bestuurder urgenter. Op
 10 grond van de genoemde actiesignalen kan met behulp van de middelen 4
 tevens een signaal worden opgewekt voor de eenheid 6 om een automatische
 rembediening te kunnen uitvoeren. Om naast het doorgeven van een
 veiligheidsstatussignaal de bestuurder van een achteropkomend voertuig -
 wanneer dit bijvoorbeeld niet is voorzien van een signaleringsinrichting als
 15 hier beschreven - toch te waarschuwen, kan tevens een display 5 achterop
 het voertuig zijn aangebracht. Ook op dit display kan een in grootte
 variërende gevarenhoek worden weergegeven. Deze informatie behoeft
 echter niet gelijk te zijn aan die op het display in het voertuig.

In de uitvoeringvorm van fig. 2 worden de communicatiemiddelen
 20 beperkt tot een infraroodzender en -ontvanger 7, respectievelijk 8. De
 informatie die verzonden wordt bestaat uit een veiligheidsstatussignaal dat
 de mate van vertraging van het voertuig of van zijn voorgangers aangeeft.
 Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de informatie van de sensormiddelen 3
 in het voertuig, welke sensormiddelen in dit voorbeeld de stand van het
 25 rempedaal en/of de versnelling in de voorwaartse richting meten. Dit
 statussignaal wordt als volgt berekend:

Zij veronderstelt dat a_k de vertraging is in $[m/s^2]$ van voertuig k . a_k geeft
 dus aan dat er gered wordt. Deze rem-actie wordt gecomprimeerd door
 hierin een beperkt aantal niveaus aan te brengen. Als deze compressie
 30 wordt weergegeven door de functie f , dan is $f(a_k)$ een getal dat een indicatie

geeft van de mate waarin geremd wordt. Uitgaande van het "oplossend vermogen" van een bestuurder, wordt er voor gekozen dat $f(a_k)$ zes waarden kan hebben: 0-5. De bepaling van de status $x_{m,k}$ van voertuig k gebeurt nu met behulp van de rem-actie $f(a_k)$ en de status van het voorliggende voertuig $x_{m,k-1}$. Hiervoor wordt de volgende recursieve functie toegepast: $x_{m,k} = \max\{f(a_k), x_{m,k-1} - q\}$, waarbij $x_{m,k-1}$ de status is van de voorligger $k-1$. De constante q is een "verzwakkingsterm". De status $x_{m,k-1}$ heeft net zoals $f(a_k)$ een waarde variërend van 0-5. Door deze waarde met q te verminderen, wordt een verzwakking verkregen; als $q=1$ wordt gekozen, dan zal na vijf voertuigen de status gelijk aan 0 zijn geworden. De gedachte hierachter is dat volgende voertuigen minder afhankelijk zijn, respectievelijk worden beïnvloed door het voorste voertuig naarmate ze verder weg zijn van het voorste voertuig. Naast de status van een voorligger speelt ook de interne toestand een rol. Hiermee wordt rekening gehouden door het maximum te nemen van de binnenkomende verzwakte status ($x_{m,k-1} - q$) en de eigen rem-actie $f(a_k)$. De status $x_{m,k-1}$ wordt gepresenteerd aan de bestuurder van voertuig k en wel op een display waarop een in grootte variërende gevarendriehoek wordt afgebeeld. Deze reageert daar op, hetgeen een waarde voor $f(a_k)$ oplevert. Met behulp van bovenstaande relatie wordt vervolgens de status $x_{m,k}$ berekend, welke tenslotte wordt doorgestuurd naar het achterliggende voertuig $k+1$. Ook als de bestuurder niet reageert, resulteert dit algoritme in een zinnige, te versturen status.

De uitvinding is niet beperkt tot de hier aan de hand van de figuren beschreven uitvoeringsvoorbeelden, doch omvat allerlei modificaties hierop, uiteraard voor zover deze vallen binnen de beschermingsomvang van de hiernavolgende conclusies.

CONCLUSIES

1. Signaleringsinrichting voor een motorvoertuig, voorzien van communicatiemiddelen voor het ontvangen van informatie afkomstig van een ander motorvoertuig en voor het uitzenden van informatie met betrekking tot ten minste de veiligheid van eerstgenoemd motorvoertuig
5 naar een verder zich in de nabijheid bevindend voertuig, met het kenmerk, dat
- sensormiddelen aanwezig zijn voor het verschaffen van informatie omtrent de toestand of een toestandsverandering van het desbetreffende motorvoertuig met betrekking tot ten minste de veiligheid van dit voertuig,
10 alsmede
 - een computer die is ingericht voor het ten minste op grond van deze informatie genereren van actiesignalen en van uit te zenden informatie, en
 - middelen om op grond van deze actiesignalen een toestandsverandering van het desbetreffende voertuig of van een zich in de nabijheid bevindend
15 voertuig te kunnen initiëren, welke middelen een signaleringsorgaan omvatten voor het waarneembaar maken van een voor de bestuurder van het desbetreffende voertuig of het achteropkomende voertuig kenbare signalering.
- 20 2. Signaleringsinrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de computer is ingericht voor het mede op grond van informatie, ontvangen van een zich in de nabijheid bevindend voertuig, bepalen van de genoemde actiesignalen en van de genoemde uit te zenden informatie.
- 25 3. Signaleringsinrichting volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat de communicatiemiddelen zijn aangebracht aan de voor- en achterzijde van het voertuig.

4. Signaleringsinrichting volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de communicatiemiddelen ten minste één infraroodzender en -ontvanger omvatten.
- 5
5. Signaleringsinrichting volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de communicatiemiddelen worden gevormd door verbindingsmiddelen die een 'line-of-sight' verbinding tussen twee in elkaars zicht rijdende voertuigen mogelijk kunnen maken, alsmede radio-
10 verbindingsmiddelen, waarbij, wanneer volgens de 'line-of-sight' een verbinding tussen twee in elkaars zicht rijdende voertuigen tot stand is gebracht, een datatransmissie door het uitzendende voertuig naar het ontvangende voertuig wordt gerealiseerd met behulp van de radio-
5 verbinding.
- 15
6. Signaleringsinrichting volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de uit te zenden informatie wordt gevormd door één enkel veiligheidsstatussignaal.
- 20 7. Signaleringsinrichting volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat in het voertuig een display aanwezig is voor het, op grond van een ontvangen veiligheidsstatussignaal weergeven van een waarschuwingssignaal voor de bestuurder van dit voertuig.
- 25 8. Signaleringsinrichting volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat achterop het voertuig een display aanwezig is voor het, op grond van een ontvangen signaal en op grond van door de sensormiddelen afgegeven signalen weergeven van een waarschuwingssignaal voor de bestuurder van een achterop komend voertuig.

9. Signaleringsinrichting volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat het voertuig is voorzien van remlichten voor het, op grond van een ontvangen veiligheidsstatussignaal weergeven van een
5 waarschuwingssignaal voor de bestuurder van een achterop komend voertuig.
10. Signaleringsinrichting volgens conclusie 7 of 8, met het kenmerk, dat het waarschuwingssignaal de vorm heeft van een gevarendriehoek die
10 qua afmetingen in toenemende mate oplicht naarmate het veiligheidsstatussignaal een groter gevaar weergeeft.
11. Signaleringsinrichting volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat de middelen om een toestandsverandering van het voertuig of van een zich
15 in de nabijheid bevindend voertuig mogelijk te maken worden gevormd door, door het veiligheidsstatussignaal bestuurdde rembekrachtigingsmiddelen.
12. Signaleringsinrichting volgens een van de voorgaande conclusies,
20 met het kenmerk, dat de sensormiddelen de stand van het rempedaal aangevende middelen omvatten.
13. Signaleringsinrichting volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de sensormiddelen de snelheid en/of de versnelling
25 van het voertuig bepalende middelen omvatten.
14. Signaleringsinrichting volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de sensormiddelen een globaal positioneringssysteem omvatten, dat functioneert als sensor voor het meten van ten minste de positie van het betreffende voertuig.

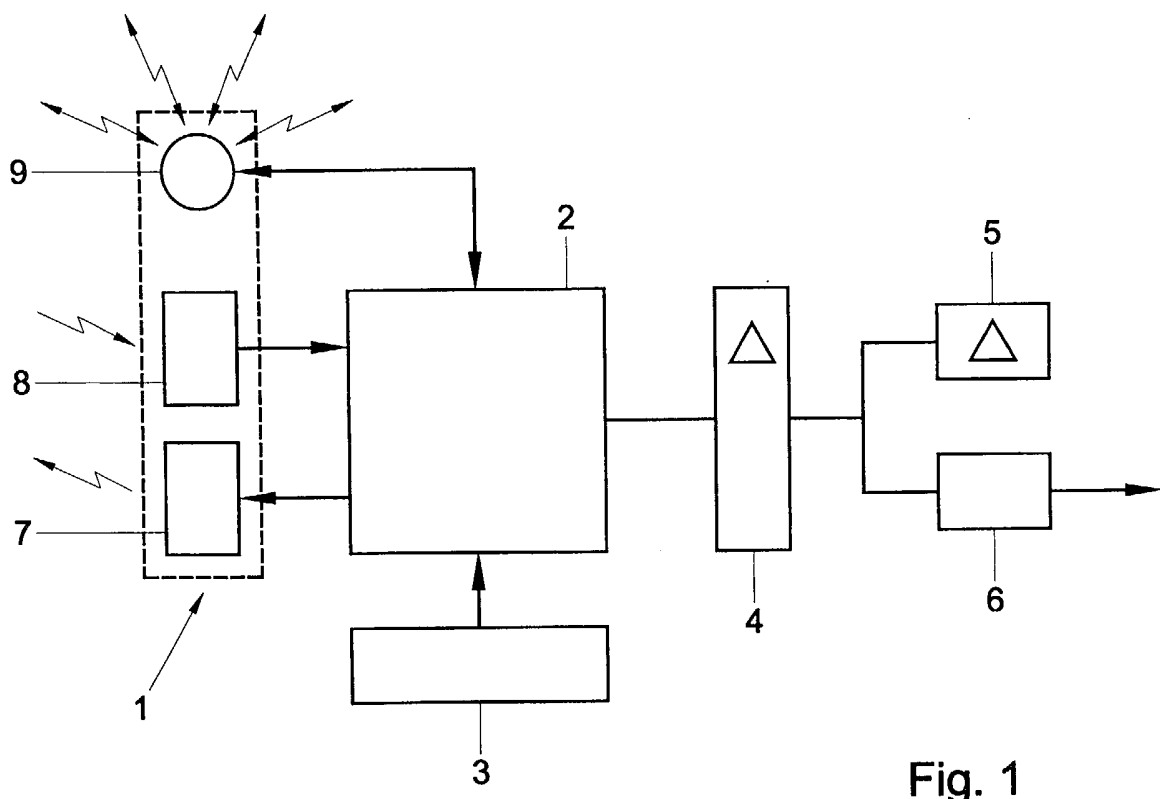


Fig. 1

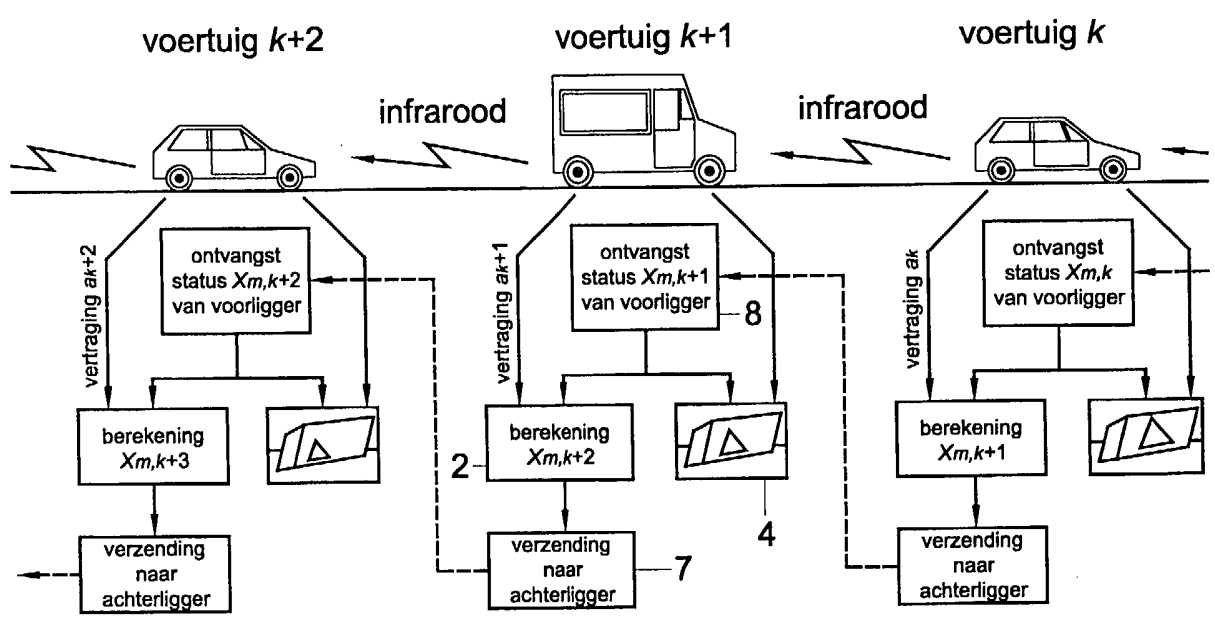


Fig. 2

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE		KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE P54044NL00	
Nederlands aanvraag nr. 1016371		Indieningsdatum 10 oktober 2000	
		Ingeroepen voorrangdatum	
Aanvrager (Naam) Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek TNO			
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type		Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek (ISA) aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 36230 NL	
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)			
Volgens de internationale classificatie (IPC) Int.Cl.7: B60Q1/52			
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK			
Onderzochte minimum documentatie			
Classificatiesysteem		Classificatiesymbolen	
Int.Cl.7:	B60Q		
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen			
III. <input type="checkbox"/> GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)			
IV. <input type="checkbox"/> GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)			

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1016371

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
IPC 7 B60Q1/52

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)
IPC 7 B60Q

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het internationaal nieuwheidsonderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)
WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	DE 198 39 762 A (CHAU) 4 November 1999 (1999-11-04) kolom 1, regel 25 -kolom 2, regel 51; figuren 1-4,7	1-3
A	----- figuur 5	10
X	EP 0 853 023 A (IVANOV) 15 Juli 1998 (1998-07-15) samenvatting; figuren 1,2	1-4
A	-----	7,8
X	DE 42 13 516 C (RITTER) 25 Februari 1993 (1993-02-25) samenvatting	1,4-7
	----- -/--	

Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage

* Speciale categorieën van aangehaalde documenten

A document dat de algemene stand van de techniek weergeeft, maar niet beschouwd wordt als zijnde van bijzonder belang

E eerder document, maar gepubliceerd op de datum van indiening of daarna

L document dat het beroep op een recht van voorrang aan twijfel onderhevig maakt of dat aangehaald wordt om de publikatiedatum van een andere aanhaling vast te stellen of om een andere reden zoals aangegeven

O document dat betrekking heeft op een mondelinge uiteenzetting, een gebruik, een tentoonstelling of een ander middel

P document gepubliceerd voor de datum van indiening maar na de ingeroepen datum van voorrang

T later document, gepubliceerd na de datum van indiening of datum van voorrang en niet in strijd met de aanvraag, maar aangehaald ter verduidelijking van het principe of de theorie die aan de uitvinding ten grondslag ligt

X document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet als nieuw worden beschouwd of kan niet worden beschouwd op inventiviteit te berusten

Y document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet worden beschouwd als inventief wanneer het document beschouwd wordt in combinatie met één of meerdere soortgelijke documenten, en deze combinatie voor een deskundige voor de hand ligt

Z document dat deel uitmaakt van dezelfde octrooifamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

13 Juni 2001

Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Onillon, C

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1016371

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel metaanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	DE 197 22 775 A (RUDEL) 3 December 1998 (1998-12-03) samenvatting	1-6,8,9
A	figuren 2,3 ----	11,13
X	DE 196 24 116 C (HANUSCH) 28 Augustus 1997 (1997-08-28) samenvatting; figuren 1,2 ----	1-4
A	FR 2 759 336 A (BRISTIEL) 14 Augustus 1998 (1998-08-14) samenvatting ----	1,12
A	DE 44 21 960 A (BECKER GMBH) 11 Januari 1996 (1996-01-11) samenvatting; figuren 1,2 -----	1,20

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1016371

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
DE 19839762	A	04-11-1999	GEEN
EP 853023	A	15-07-1998	WO 9710119 A 20-03-1997 AU 4273696 A 01-04-1997 RU 2139204 C 10-10-1999
DE 4213516	C	25-02-1993	GEEN
DE 19722775	A	03-12-1998	GEEN
DE 19624116	C	28-08-1997	DE 29608859 U 28-11-1996
FR 2759336	A	14-08-1998	GEEN
DE 4421960	A	11-01-1996	GEEN