



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **314371**

(13) B1

(51) Int Cl<sup>7</sup>

G 08 G 1/0967

## Patentstyret

(21) Søknadsnr	19964464	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	1995.04.06, PCT/EP95/01253
(22) Inng. dag	1996.10.21	(85) Videreføringsdag	1996.10.21
(24) Løpedag	1995.04.06	(30) Prioritet	1994.04.21, DE, 4413886
(41) Alm. tilgj.	1996.12.19		
(45) Meddelt dato	2003.03.10		

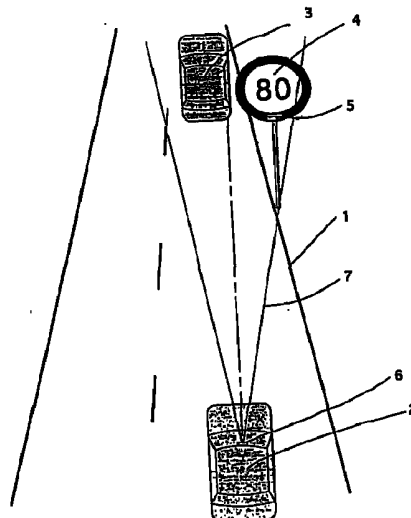
(71) Patenthaver	Leica Geosystems AG, Heinrich-Wild-Strasse, CH-9435 Heerbrugg, CH
(72) Oppfinner	George Otto Geduld, CH-9453 Eichberg, CH
(74) Fullmektig	Oslo Patentkontor AS, 0306 Oslo

(54) Benevnelse **System for innhenting av trafikkinformasjon i kjøretøyer**

(56) Anførte publikasjoner Ingen

(57) Sammendrag

Det er beskrevet et trafikkinformasjons-innhentingssystem for kjøretøy med en første optoelektrisk sender-mottager på kjøretøysiden, og en andre ved på forhånd bestemte steder i trafikkkavviklingen anordnet optoelektrisk sender-mottager, idet den første sender-mottager sender ut et første signal og mottar og dekoder et andre signal fra den andre sender-mottager, og den andre sender-mottager mottar det første signal fra den første sender-mottager og sender et kodet andre signal tilbake til den første sender-mottager. Den første sender-mottager er utformet som en refleksjons-gangtids-avstandsmåleinnretning. Det utsendte optiske avstandsmåle-pulssignal er samtidig det signal som er mottatt av den andre sender-mottager. Den andre -mottager sender ut det andre signal etter en sender forsinkelsestid etter mottagelsen av det første signal. Forsinkelsestiden skal være større enn den for en avstandsmåling maksimalt nødvendige tid. Således sikres at et signal fra den andre sender-mottager ikke feilaktig tolkes som et fra målet reflektert signal.



Foreliggende oppfinnelse vedrører et system for innhenting av trafikkinformasjon i kjøretøyer ifølge den innledende del av krav 1.

5 Et slikt system er kjent fra DE-A-41 38 050. Det omfatter i det vesentlige en aktiv sender-mottager for å sende ut et spesielt høyfrekvent avspørresignal samt for å motta og for å dekodere et svarsignal. Svarsignalet opptas av en passiv sender-mottager i hvilken dette signal kodes. Det kodede signal som mottas av den aktive sender-mottager, dekodes og  
10 utnyttes til identifiseringsformål.

Ved disse kjente systemer befinner den aktive sender-mottager seg i et kjøretøy, mens den passive sender-mottager er anordnet på, på forhånd bestemte steder i trafikavviklingen. Ved avspørring av den passive sender-  
15 mottager kan informasjoner som vedrører trafikken fremskaffes. For eksempel kan et trafikkskilt på veikanten forsynes med en passiv sender-mottager som inneholder den informasjon at det etter 100 meter gjelder en hastighetsbegrensning på 60 km/t.

20 Fra DE-A-41 34 601 er det kjent en fremgangsmåte og en anordning for overføring av en informasjon til bilisten. Disse informasjoner vedrører den respektive hastighetsbegrensning og kan inneholde ytterligere meddelelser over veiens tilstand og andre faremomenter. Meddelelsen kan skje så vel  
25 optisk som akustisk, og kan øke intensiteten alt etter faresituasjon. Også muligheten av et inngrep i kjøretøymotorens drift tas i betraktning.

Et system for overføring av informasjon ved hjelp av infrarød stråling med påmodulerte informasjonsdata er kjent fra  
30 DE-a-32 48 544. Informasjonsoverføringen skjer mellom faste orienteringsmerker og bevegelige kjøretøyer som hver er forsynt med en sender-mottagerkombinasjon. Kjøretøyet har minst to forskjellig sentrerte sender-mottagerkombinasjoner. På forskjellige steder er det anordnet minst

to orienteringsmerker slik at det dannes minst to forskjellig sentrerte overføringsstrekninger. Senderne er koblet parallelt, og sender samtidig de samme data. Mottagerne er på utgangssiden koblet parallelt og utformet slik at den respektive mottager sperres, når støysignaler ligger over en forutbestemt støysignalterstel.

I DE-A-33 19 158 er det beskrevet et system for overføring av informasjoner mellom en avspørrestasjon og en svarstasjon ved hjelp av optisk stråling. Fra avspørrestasjonen sendes et avspørresignal og underkastes en modulasjon dels i faste frekvenser, dels med informasjonskode, og mottas og bedømmes på den ene side av svarstasjonen og tilbakereflekteres på den annen side som svarsignal og underkastes en modulasjon. Frigivelsen av avspørringssignalet tilbake-refleksjon styres herved avhengig av bedømmelsen av et kjennetegn i avspørresignalet. Frigivelsens tidspunkt styres ved hjelp av en koding i avspørringssignalet som viser slutten av den sendte opplysning. Deretter overføres i begynnelsen av tilbakerefleksjonen først et bekreftelsessignal, f.eks. en uforandret refleksjon av kodingen av avspørresignalet. Ved hjelp av dette bekreftelsessignal styres avspørrestasjonen automatisk på fast frekvens og/eller fast koding. På denne måte genereres svarberedskapen. I svarstasjonen er det anordnet innretninger for detektering av den faste frekvens eller faste koding av avspørresignalet, og for justering av en på denne faste takt avstemt driftsberedskap av svarstasjonens modulator.

I EP-B-0 312 524 er det beskrevet en fremgangsmåte for avstandsmåling mellom en sender for optiske pulssignaler og et mål ved utsendelse av optiske pulssignaler, med grunnlag i prinsippet for gangtidsmåling. Etter at det reflekterte signal inntreffer hos sender-mottageren, omdannes de mottatte, optiske signaler i digitale, elektriske signaler og bearbeides deretter. Som sender anvendes en halvlederlaser som retter pulser med en pulsfølgefrequens mellom ca. 10 kHz og ca. 150 kHz mot målet. Signalrekkefølgen som reflek-

teres og mottas av målet, avføles og digitaliseres med en avfølerfrekvens som er avhengig av en sender-pulsfølgefrekvens. Avfølerintervallet startes på nytt ved hver pulsutsending. De oppnådde, digitaliserte avfølerverdier innenfor et avfølerintervall innleses i avfølerfrekvensens takt i en parallell-adderer og lagres under det første avfølerintervall. Avfølerverdiene av det umiddelbart etterfølgende andre avfølerintervall, legges fortløpende til de allerede foreliggende tilsvarende avfølerverdier i avfølerfrekvensens takt. Til ethvert avfølertidspunkt lagres nå, i stedet for den respektive forrige avfølerverdi, den respektive oppnådde summeverdi. Avfølerverdiene for hvert ytterligere avfølerintervall legges fortløpende til den allerede foreliggende tilsvarende summeverdi. Summeverdien som oppnås på nytt til hvert avfølertidspunkt, lagres i stedet for den forrige summeverdi. Fra det resulterende summesignal avledes avstandsinformasjonen etter oppadddering fra de respektive  $N$  avfølerverdier pr. avfølertidspunkt. For denne fremgangsmåte ligger i det vesentlige den erkjennelse til grunn at målefremgangsmåtens følsomhet kan forbedres ved å anvende  $N$  pulser etter reglene i informasjonsteorien med en faktor kvadratroten av  $N$ .

Oppgaven for foreliggende oppfinnelse består i å videreutvikle et system av den i innledningen av krav 1 angitte art slik at det kan oppnås ytterligere informasjoner over trafikken. Spesielt skal dette system være prisgunstig og enkelt å fremstille.

Denne oppgave løses ifølge oppfinnelsen ved et system av den i innledningen av krav 1 angitte art ved hjelp av de i den karakteriserende del av krav 1 angitte trekk.

Oppfinnelsen går ut fra den grunntanke å anvende gangtidsavstandsmåleinnretninger som arbeider med refleksjon for å avspørre sender-mottagere som har lagret trafikkinformasjoner. I USA er allerede en stor prosentdel av de produserte motorkjøretøyer utstyrt med slike avstandsmåleinnretninger.

Utbredte gangtids-avstandsmåleinnretninger arbeider med optiske pulssignaler. Ved systemet ifølge oppfinnelsen er således også sender-mottagerne i hvilke trafikkinformasjonen er lagret, optoelektroniske sender-mottagere, spesielt såkalte optoelektriske transpondere. Disse sender-mottagere betegnes i det følgende som stasjonære sender-mottagere.

Det skal antas at det fra en sender-mottager som er anordnet i et kjøretøy, sendes ut et optisk pulssignal som treffer et forankjørende kjøretøy samt en på veikanten oppstilt stasjonær sender-mottager. Det optiske pulssignal som reflekteres av det forankjørende kjøretøy, vender etter en bestemt tid tilbake til sender-mottageren på førstnevnte kjøretøy. Tidssvarigheten avhenger i det vesentlige av avstanden mellom kjøretøyet som sender, og det som kjører foran. Påvirkninger av en relativhastighet mellom de to kjøretøyer på avstandsmålerresultatet er av underordnet betydning.

Det optiske pulssignal som sendes av sender-mottager på kjøretøyet for avstandsmåling, treffer også den stasjonære sender-mottager og mottas og kodes av denne og sendes ut som et kodet optisk pulssignalfølge som opptas av sender-mottageren på kjøretøyet. Når avstanden mellom det sendende kjøretøy og den stasjonære sender-mottager er mindre enn avstanden til det forankjørende kjøretøy, inntreffer det optiske pulssignal som sendes tilbake av den stasjonære sender-mottager, før det signal som er blitt reflektert av det forankjørende kjøretøy. Som følge derav ville avstanden mellom det sendende kjøretøy og den stasjonære sender-mottager bli tolket som avstanden til det forankjørende kjøretøy.

For å unngå faren for en slik feilaktig avstandsmåling, er det ifølge oppfinnelsen sørget for at den stasjonære sender-mottager sender sin kodede, optiske pulssignalkkefølge først etter utløp av en på forhånd bestemt forsinkelsestid. Denne forsinkelsestid skulle være så stor at en gjen-

nomført avstandsmålig er pålitelig avsluttet før den stasjonære sender-mottager sender sitt kodede, optiske pulssignal. Dette betyr også at forsinkelsestiden avhenger av gangtids-avstandsmåleinnetningens effekt, dvs. hvilke maksimale avstander som kan måles i hvilken tid.

Fordelaktige videreutviklinger av oppfinnelsesgjenstanden er angitt i underkravene.

Ifølge en fordelaktig videreutvikling av oppfinnelsen anvendes for de optiske pulssignaler infrarødt lys. Ifølge en annen fordelaktig videreutvikling av oppfinnelsen, består den andre sender-mottager av en optoelektrisk, fortrinnsvis passiv transponder.

Ifølge en ytterligere fordelaktig utformning av oppfinnelsen er den andre sender-mottager anordnet på et trafikskilt.

En fordelaktig videreutvikling av oppfinnelsen utmerker seg ved at det første signal som sendes av den første sender-mottager, er kodet og dekodes i den andre sender-mottager, og at det kodede andre signal utsendes av den andre sender-mottager, avhengig av koden av det kodede første signal. Koden for det kodede første signal kan være en kode som er spesifikk for et bestemt kjøretøy.

Når f.eks. sender-mottager på kjøretøysiden er anordnet på en lastebil, så kan signalet som sendes ut fra denne sender-mottager, ha en koding som er tilordnet "lastebil". Et trafikskilt som inneholder en informasjon som vedrører kun en lastebil, f.eks. en hastighetsbegrensning som gjelder kun for lastebiler i nedoverbakke, kan være forsynt med en sender-mottager som har en indre koding "lastebil". Når denne sender-mottager inneholder signalet som koder "lastebil", så sender den, fordi det foreligger en tilordning av koden, et informasjonssignal som mottas av den første sender-mottager. Når det sendes et signal fra sender-

mottageren på kjøretøysiden, som ikke inneholder koden "lastebil", vil den andre sender-mottager heller ikke gi noe optisk informasjonssignal.

5 Informasjoner som oppnås fra den andre hhv. stasjonære sender-mottager, vises for kjøretøyføreren hensiktsmessig synlig på en display. Andre indikasjonsmåter, så som f.eks. en fonetisk indikasjon, er likeledes mulig. Det er også mulig, som kjent, å avlede fra signalet som er mottatt av sender-mottageren på kjøretøysiden, et styringssignal med 10 hvilket man kan gripe inn i kjøretøymotorens drift.

Oppfinnelsesgjenstanden skal i det følgende forklares nærmere ved hjelp av utførelseseksempler under henvisning til tegningene. Der viser

15 fig. 1 en veitrafikksituasjon med to personbiler og et trafikkskilt for en hastighetsbegrensning, som er utstyrt med en sender-mottager,

fig. 2 det på fig. 1 viste trafikkskilt i større målestokk,

20 fig. 3 et skjematisk snitt gjennom veitrafikkskiltet i området for sender-mottageren som er anordnet på trafikkskiltet, og

25 fig. 4 en skjematisk grafisk avbildning av signalene som er mottatt av sender-mottageren på kjøretøysiden ved den gjennomførte avstandsmåling i den på fig. 1 viste trafikksituasjon.

30 Fig. 1 viser en veitrafikksituasjon hvor en første personbil 2 befinner seg på den høyre kjørebane av en vei 1. Foran den første personbil 2 kjører en andre personbil 3 på samme kjørebane. På høyre side av veien 1 er det satt opp et trafikkskilt 4 som angir en hastighetsbegrensning på 80 km/t. Trafikkskiltet 4 befinner seg på høyden mellom den

første personbil 2 og den andre personbil 3.

Den andre personbil 2 er utstyrt med en sender-mottager 6 som er utformet som en avstandsmåleinnretning. Avstandsmålingen skjer via en gangtidsmåling hvor den tid bestemmes som måles mellom utsendelsen av et målesignal og mottagelsen av et signal som reflekteres på et mål. Den her anvendte avstandsmåleinnretning 6 sender ut et optisk pulssignal. Målestrålen har en rekkevidde på ca. 200 m og en åpningsvinkel på  $3^\circ$ .

På trafikkskiltet 4 er det anordnet en sender-mottager 5 som fortrinnsvis er en optoelektrisk transponder. Når denne påvirkes av et avspørresignal, sender den et svarsignal som er forsynt med en koding. Generelt er den energi som foreligger i avspørresignalet, tilstrekkelig til å generere svarsignalet. Eventuelt er det mulig å utstyre transponderen 5 med et batteri, spesielt en fotocelle hvis genererte elektriske energi lagres i en hukommelse, f.eks. en kondensator.

Fig. 3 viser et skjematisk snitt gjennom kantområdet av trafikkskiltet 4 ifølge fig. 2, hvor den optoelektriske transponder befinner seg.

Ifølge fig. 3 er det på en metallbærer 10 påført et farget overtrekk eller en folie 11 som på dette sted er farget rødt, tilsvarende trafikkskiltets røde omfangsbegrensning. På overtrekket 11 er den optoelektroniske transponder 5 anordnet.

For beskyttelse kan hele trafikkskiltet eller bare det område hvor den optoelektriske transponder 5 befinner seg, være overtrukket med en beskyttelsesfolie 12. I området for den optoelektriske transponder 5 må beskyttelsesfolien være permeabel for bølgelengdeområdet for de anvendte optiske pulssignaler.

Når det nå skal gjennomføres en avstandsmåling fra det andre kjøretøy 2, sendes det fra sender-mottageren 6 på kjøretøysiden et optisk pulssignal 7. Dette pulssignal har, som allerede nevnt, en åpningsvinkel på ca.  $3^\circ$  og registrerer, slik som vist på fig. 2, på den ene side den langt borte forankjørende andre personbil 3, og på den annen side trafikkskiltet 4, spesielt området for den optoelektriske transponder 5. I nærheten blir det imidlertid registrert bare det forankjørende kjøretøy slik at transponderen 5 ikke stimuleres til å sende ut et informasjonssignal. Energien av de optiske pulssignaler 7 og signalstrålens åpningsvinkel bestemmer distanseområdet hvori på den ene side transponderen kan trigges og hvorfra på den annen side bare kan mottas informasjonssignaler fra sender-mottageren 6. Dette gjelder tydelig også for de etterfølgende kjøretøyer slik at deres avstandsmåling mot det forankjørende kjøretøy ikke kan forstyrres av informasjonssignaler som ble utløst av de forankjørende kjøretøyer.

Med utsendelsen av målesignalet frigis i sender-mottageren 6 på kjøretøysiden en teller som begynner å telle taktsignaler. Det optiske pulssignal 7 som sendes fra sender-mottageren 6, reflekteres av den forankjørende andre personbil 3, og det reflekterte signal mottas av sender-mottageren 6 i den første personbil 2. Dette mottatte signal avbryter tellingen av taktpulsene hos telleren. Således har den telte tallverdi en størrelse, ut fra hvilken avstanden mellom de to personbiler kan beregnes.

På fig. 4 er det vist skjematisk et tidsdiagram for signalene som mottas fra sender-mottagerens 6 mottagningsdel i den andre personbil 2. På abscisseaksen angis tiden og på ordinataksen pulsamplituden A. Det optiske pulssignal som sendes ut på tiden  $t_0$ , mottas som reflektert signal på en tid  $t_1$ . Hvis eventuelle apparatkonstanter og relativhastigheter mellom de to personbiler ikke tas hensyn til, så er tiden  $t_1$  direkte proporsjonal med avstanden mellom den første personbil 2 og den andre personbil 3.

Det optiske pulssignal som sendes for avstandsmåling, påvirker også den optoelektriske transponder 5 som er anordnet på trafikkskiltet. Den optoelektriske transponder 5 er utformet på en spesiell måte slik at det mellom mottagelsen av et optisk pulssignal for avspørring av informasjon som ligger i transponderen, og utsendelsen av det optiske pulssignal som er kodet tilsvarende denne informasjon, foreligger en på forhånd bestemt forsinkelsestid for å unngå en feilaktig avstandsmåling.

Av fig. 4 fremgår at dette kodete optiske pulssignal fra transponderen 5 først ble mottatt fra sender-mottageren 6 på kjøretøysiden etter at forsinkelsestiden  $t_2$  var utløpt. På denne tid  $t_2$  var avstandsmålingen i det ved hjelp av distanse-målevinduet 8 på forhånd bestemte tidsintervall med sikkerhet avsluttet. De avbrutte streker i signalfremstillingen og på tidsaksen, skal vise tydelig den faktiske tidsavstand til det tidsintervall som er bestemt for informasjons-målevinduet 9.

Uten en slik forsinkelsestid er det fare for at det gjennomføres en feilaktig avstandsmåling. Det optiske pulssignal for avstandsmålingen er også samtidig signalet for avspørring av den optoelektriske transponder. Når, ved den på fig. 1 viste trafikksituasjon, det andre kjøretøy 3 er relativt langt borte, mens avstanden til trafikkskiltet 4 er vesentlig mindre, så kan det oppstå den situasjon at det optiske pulssignal som sendes fra den optoelektriske transponder 5, mottas på et tidligere tidspunkt i sender-mottagerens 6 motagningsdel i den første personbil 2, enn signalet som reflekteres fra den andre personbil 3. Således er det fare for at dette signal tolkes som det av den andre personbil 3 reflekterte signal. Som følge derav ville man med hensyn til den andre personbil 3 få en feil avstandsmåling.

Den ved den optoelektriske transponder 5 anvendte forsinkelsestid er således større enn den maksimale tid som er

nødvendig for en avstandsmåling. I et praktisk tilfelle trengs det for en avstandsmåling på inntil f.eks. 200m ca. 2 usek. Når det sendes optiske pulssignaler med en taktfrekvens på 50 usek, ville ca. 48 usek stå til rådighet for avspørringen av den optoelektriske transponder, i hvilken tid mottagningsdelen vanligvis er koblet ut. Når forsinkelsestiden er lagt fast på ca. 20 usek, så er en kollisjon med data fra en avstandsmåling utelukket. Når pulssignalet 7 har en åpningsvinkel på 3°, vil dette også sikre at pulssignalet 7 når frem til en transponder på et trafikkskilt som er 200m langt borte. Da transponderen 5 er montert i kjøretøyets blikkretning, resulterer dette også i en direkte tilordning i kjøreretning og således i en meget liten forstyrrelsesfølsomhet.

15 Hensiktsmessig befinner det seg i kjøretøyet, som er utstyrt med en sender-mottager så vel for avstandsmåling som også for avspørring av stasjonære sender-mottagere med hensyn til trafikkinformasjoner, en innretning for akustisk eller visuell angivelse av de erholdte informasjoner og måleresultater. En visuell angivelse kan skje ved hjelp av en indikasjonsinnretning med væskekrystaller. En akustisk angivelse ville kunne gjennomføres ved hjelp av et syntetisk språk.

25 Avstandsmålingens nøyaktighet kan økes, når det gjennomføres et større antall avstandsmålinger. Det er fordelaktig til dette formål å anvendes avstandsmålefremgangsmåten som er beskrevet i EP-B-0 312 524. Denne publikasjon er allerede nevnt innledningsvis.

**P a t e n t k r a v**

1. System for innhenting av trafikkinformasjon i kjøretøyer med en første sender-mottager anordnet på et kjøretøy, og en andre sender-mottager som er anordnet ved på  
5 forhånd bestemte steder i trafikkavviklingen, idet den første sender-mottager sender ut et første signal og mottar og dekoder et andre signal fra den andre sender-mottager, og den andre sender-mottager mottar det første signal fra den første sender-mottager og koder det andre signal og  
10 sender det tilbake til den første sender-mottager,  
k a r a k t e r i s e r t v e d

- at den første og den andre sender-mottager (6,5) er utformet som optoelektriske sender-mottagere med hvilke det kan sendes ut hhv. mottas optiske pulssignaler som første  
15 og andre signal,

- at den første sender-mottager (6) er utformet som en gangtidsavstandsmåleinnretning som arbeider med refleksjon, mot hindringer foran kjøretøyet,

- at signalet som sendes fra den første sender-mottager (6) for avstandsmåling, også er det første signal som mottas av  
20 den andre sender-mottager (5),

- at det andre signal fra den andre sender-mottager (5) kan sendes ut etter en på forhånd bestemt forsinkelsestid ( $t_2$ ) etter mottagelsen av det første signal, og at denne på forhånd bestemte forsinkelsestid ( $t_2$ ) er større enn den maksimalt forventede tid for en avstandsmåling.  
25

2. System som angitt i krav 1,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at de optiske pulssignaler er infrarøde signaler.

3. System som angitt i krav 1,  
30 k a r a k t e r i s e r t v e d at den andre sender-

mottager (5) er anordnet på et trafikkskilt (4).

4. System som angitt i krav 1 eller 3, karakterisert ved at den andre sender-mottager er en optoelektrisk transponder (5).

5 5. System som angitt i et av de foregående krav, karakterisert ved at det første signal som sendes fra den første sender-mottager, er kodet og kan dekodes i den andre sender-mottager (5), og at det kodede, andre signal sendes ut fra den andre sender-mottager (5),  
10 avhengig av koden av det kodede, første signal.

6. System som angitt i krav 5, karakterisert ved at koden av det kodede, første signal er en for et kjøretøy spesifikk kode.

15 7. System som angitt i et av de foregående krav, karakterisert ved at det i kjøretøyet (2) er anordnet en akustisk og/eller visuell indikasjonsinnretning som angir resultatene fra avstandsmålingen og/eller informasjonen som foreligger i det kodede, andre signal.

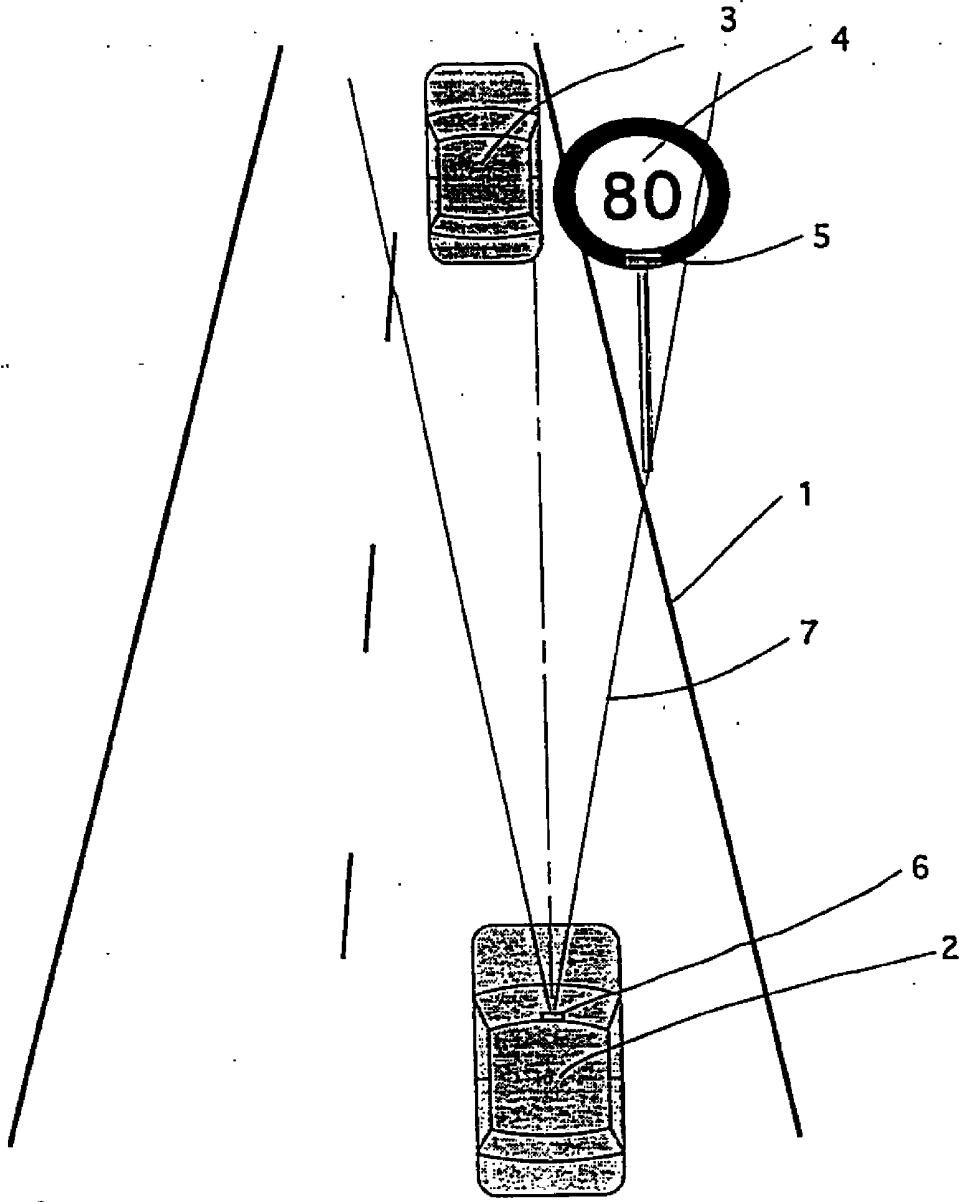


Fig. 1

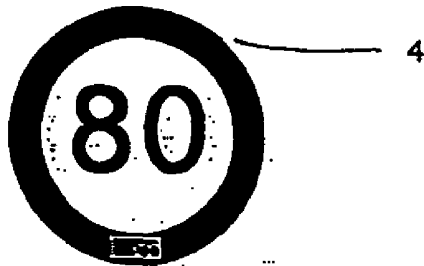


Fig. 2

5

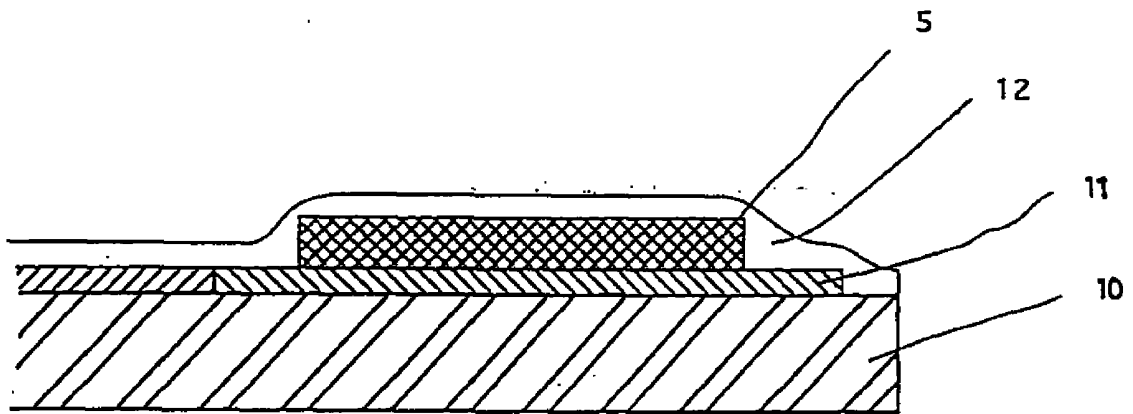


Fig. 3

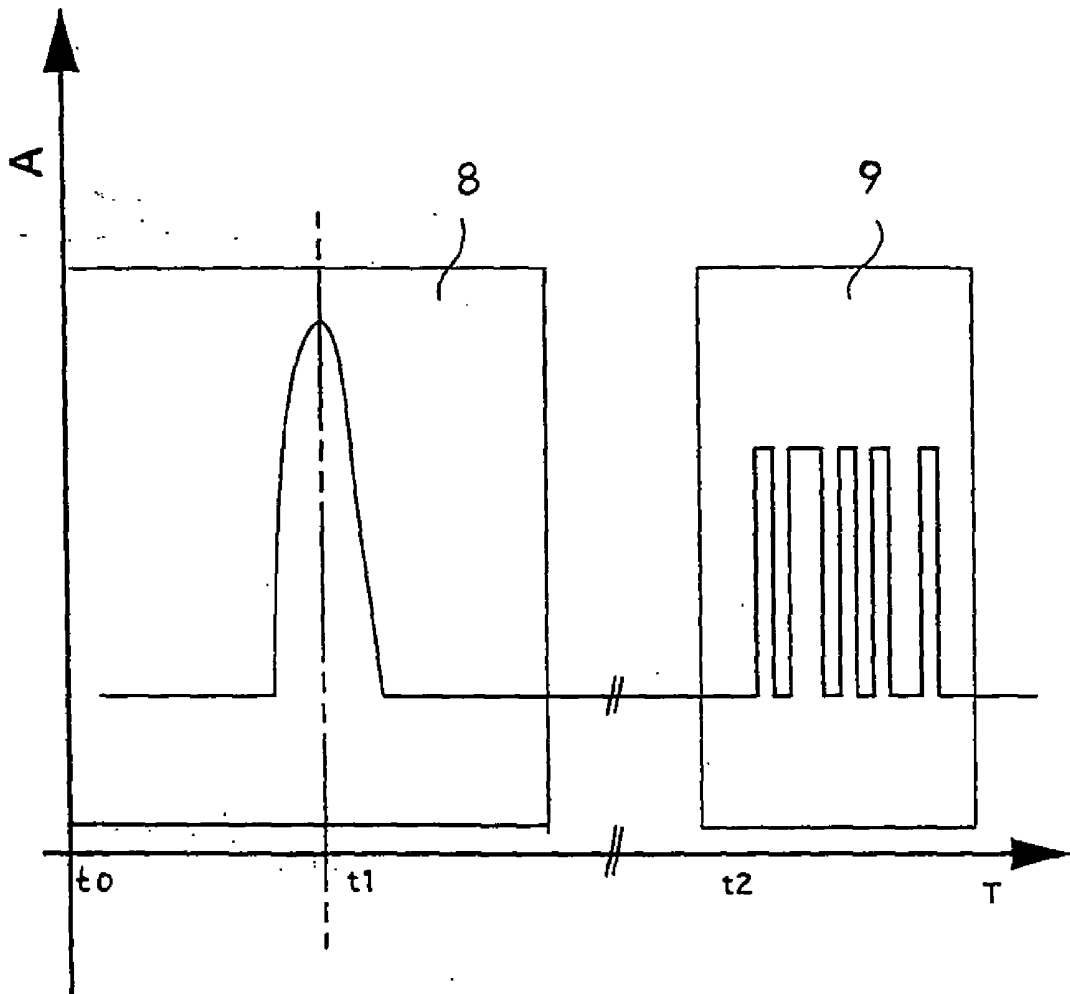


Fig. 4