



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **315218**

(13) B1

(51) Int Cl⁷

G 08 G 1/017, G 07 B 15/00

Patentstyret

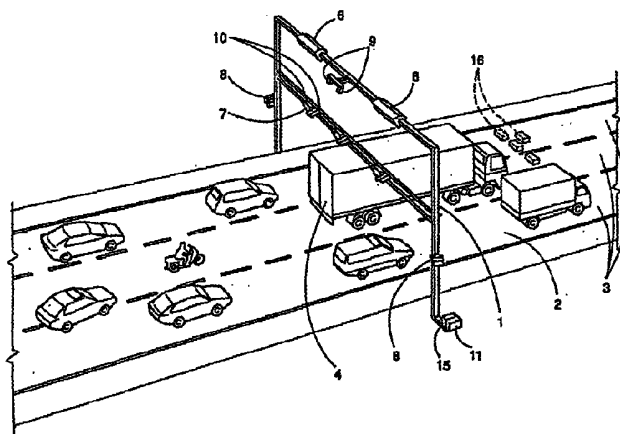
(21) Søknadsnr	19991599	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	1997.10.03, PCT/SE97/01588
(22) Inng. dag	1999.03.31	(85) Videreføringsdag	1999.03.31
(24) Løpedag	1997.10.03	(30) Prioritet	1996.10.03, SE, 9603625
(41) Alm. tilgj.	1999.05.27		
(45) Meddelt dato	2003.07.28		
(71) Patenthaver	Combitech Traffic Systems AB, Box 1063, S-551 10 Jönköping, SE		
(72) Oppfinner	Göran Boström, S-56135 Huskvarna, SE Anita Liew, S-56027 Tenhult, SE Johan Frilund, S-55452 Jönköping, SE		
(74) Fullmektig	Oslo Patentkontor AS, 0306 Oslo		

(54) Benevnelse **Fremgangsmåte og anordning for registrering av de ytre trekk av et kjøretøy i en veibom**

(56) Anførte publikasjoner Ingen

(57) Sammendrag

Fremgangsmåte og anordning for bildeopptak av de ytre kjennetegn og nummerskiltet av et kjøretøy (4) i en veibom (1) for å kontrollere betalingsstatusen for en bomavgift, som skal innkasseres ved hjelp av fjernkommunikasjon. Under kontrollen og betalingsoperasjonen følges kjøretøyet ved hjelp av suksessive videoopptak. I disse opptak kobles en markør til kjøretøyet. Den samme markør kobles til bildet av nummerskiltet og til en avbildning av den fysiske form av kjøretøyet (4) i tilfellet av en uriktig betaling kan et søk basere seg både på bildet av nummerskiltet og det forbundne bilde av den fysiske form av kjøretøyet, som er koblet sammen ved hjelp av den suksessive følging av posisjonen. Kjøretøyklassen kan dermed bestemmes i henhold til et klassifikasjonsskjema basert på de fysiske egenskaper av kjøretøyet, fra bildet av de ytre kjennetegn av kjøretøyet for å bestemme bomavgiften.



TEKNISK OMRÅDE

Foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte og en anordning for å registrere de ytre trekk av et kjøretøy i en veibom hvor det kan gjøres et opptak av nummerskiltet eller et annet identifiserende trekk av kjøretøyet.

TEKNIKKENS STAND

Ved automatiske veibommer for en fri trafikkflyt antas det at hovedparten av kjøretøyene som passerer, er utstyrt med en mottaker-/senderenhet for radiobølger, så som en transponder. Veibommen omfatter en anordning ved hvis hjelp det kan finne sted en kommunikasjon med de passerende kjøretøyer over radiobølger. Denne anordning omfatter en sender og en mottaker for radiobølgene, og ved hjelp av dette utstyr kan betaling og debitering utføres for de passerende kjøretøyer som er utstyrt med den ovennevnte transponder. For denne teknologi vises f.eks. til US-A-4.075.632 og US-A-4.242.661.

Det kan imidlertid forekomme at veibommen passerer av kjøretøyer som ikke har det riktige betalingsutstyr. For identifikasjon av slike kjøretøyer hvis de forsøker å passere bomstasjonen uten å betale på noen måte, er veibommen utstyrt med kameraanordninger for en bilderegistrering av nummerskiltet av slike kjøretøyer for å muliggjøre en oppsporing og senere debitering.

I tilfellet av et stort trafikkvolum i fri formasjon, vil kjøretøyet kunne bevege seg en viss strekning fra tidspunktet når det utføres en påvisning om kjøretøyet er utstyrt for å utføre en korrekt betaling eller ikke, og tidspunktet når nummerskiltet registreres.

Under denne bevegelse av kjøretøyet må det skilles mellom kjøretøyer som skal oppspores og deretter debiteres, og kjøretøyer som det er blitt betalt for. Dette krever at

bomanordningen er utstyrt med en anordning for å registrere den suksessive fremoverbevegelse av kjøretøyet, slik at det sikres at et bilde tas for det riktige kjøretøy, dvs. kjøretøyet for hvilket veibommen har registrert en utilfredsstillende betalingsstatus. Denne posisjonskontroll skal kunne utføres mens flere kjøretøyer beveger seg i fri flyt med en eventuell skifting av kjørefelt under passeringen av veibommen. Kontroll av betalingsstatusen skal kunne utføres ved full hastighet for kjøretøyene, hvilket gir meget liten tid for denne prosess.

Fra WO 94/28377 (Jonsson, Isaksson) er det kjent en anordning for å registrere bevegelsen av kjøretøyer i en veibom. For dette formål brukes videokameraer som er plassert over veien, hvor posisjonen og den suksessive bevegelse av det aktuelle kjøretøy registreres på bildeplanet av disse kameraer. I en bildeprosesseringsdatamaskin kobles en kontur av kjøretøyet til dens identitet i en bildeprosesseringsoperasjon, og via bevegelsen av denne kontur på bildeplanet i kameraet kan bevegelsen av kjøretøyet registreres suksessivt. I bildeprosesseringsoperasjonen programmeres posisjonen for opptaksområdet til kameraet som ble brukt for å avbilde nummerskiltet. Når kjøretøyet befinner seg på dette avbildningspunkt, kan en eksponering av nummerskiltet utføres ved å aktivere avbildningskameraet. Kjøretøyet hvis bevegelse følges, er blitt identifisert etter at det ankom veibommen, med hensyn til dets betalingsstatus, slik at det kan presenteres et bilde for kjøretøyer som har en utilfredsstillende betalingsstatus.

BESKRIVELSE AV OPPFINNELSEN

Størrelsen på avgiften som skal debiteres kjøretøyene som passerer veibommen, er generelt avhengig av typen og størrelsen av kjøretøyet. F.eks. beregnes for en enkel personbil en lavere avgift enn en personbil med påkoblet tilhenger, lastebiler betaler en enda høyere avgift og dessuten en tilleggsavgift hvis de har en påkoblet tilhenger

osv. Antallet hjulaksler kan også være bestemmende for avgiften. I normale tilfeller kan det forventes at faktorene som bestemmer avgiftens størrelse, blir kjent ut fra radiomeldingen fra kjøretøyet. Imidlertid viser erfaringen
5 at det ikke alltid gis riktig informasjon. For kjøretøyer som det på grunn av en ukorrekt utført betalingsoperasjon skal tas et bilde av, kan det forekomme at det ikke er mulig å erholde den riktige kjøretøytype på grunnlag av nummerskiltet, eller at en kontroll via nummerskiltet blir
10 for komplisert.

For å sikre at det alltid er mulig å beregne riktig avgift, finnes det derfor et behov for å kunne registrere slike ytre kjøretøyeigenschaften som har betydning ved beregning av avgiften, under passeringen og uten å forstyrre
15 den frie flyt. I denne sammenheng er det på den ene side ønskelig å ha en mulighet til å bestemme kjøretøytypekombinasjonene som avbildes på grunn av en utilfredsstillende betalingsstatus, og på den andre side også å kontrollere at informasjonen som erholdes via radiokommunikasjon fra
20 kjøretøyutstyret, er riktig.

Oppfinnelsen baserer seg på innsikten at den ovennevnte anordning som omfatter videoopptak av kjøretøyets bevegelse, kan utvides for å indikere kjøretøytypen og sammensetningen av passerende kjøretøyer. Under betalingen kan den
25 ne indikasjon da brukes for å bestemme informasjon om kjøretøyet: nummerskiltet eller tilsvarende kjennetegn som er blitt avbildet for oppsporing, og for å sjekke om dette tilsvarende informasjonen som er blitt formidlet fra kjøretøyutstyret.

30 I én utførelse av oppfinnelsen supplementeres indikasjonen av kjøretøytypen, som kan bestemmes ved hjelp av videoopptaket, med en påvisning av kjøretøyakslenes antall ved hjelp av sensorer i veibanen. Grunnen for dette er at kjøretøyakslenes antall ofte brukes for å bestemme bomavgiften. Hvis videoopptaket tas ovenfra og rettes nedover mot
35

veibanen, kan det være vanskelig å bestemme hjulakseltallet kun på grunnlag av bildet.

En viktig forutsetning for oppfinnelsen er at det brukes et system for å følge posisjonen, som gir en uangripelig forbindelse mellom bildeopptaket av den ytre form av kjøretøyet, og eventuelt registreringen av kjøretøyakslenes antall, og registreringen av kjøretøyets identitet, så som ved hjelp av en avbildning av dets nummerskilt. I denne sammenheng anvendes fortrinnsvis den teknikk som beskrives i det ovennevnte WO 94/28377.

KORT BESKRIVELSE AV TEGNINGENE

De vedlagte tegninger illustrerer en foretrukket utførelse av oppfinnelsen, hvor

Fig. 1 i perspektivriiss viser en veibom med passerende kjøretøyer;

Fig. 2 skjematisk og i form av et blokkdiagram viser de funksjonelle enheter ifølge oppfinnelsen.

FORETRUKKET UTFØRELSE

I henhold til figur 1 er en automatisk veibom ifølge oppfinnelsen utstyrt med et stativ 1 som strekker seg over en vei 2, som har tre kjørefelter 3 hvor forskjellige kjøretøytyper kan kjøres gjennom det portallignende stativ 1. Benevnelsen 4 viser til en varebil omfattende en trekkmaskin og en tilhenger, med tilsammen fire hjulaksler. Kjøretøyene er ikke tvunget til å holde samme kjørefelt under stativet, men har lov til å skifte kjørefelt og utføre forbikjøring. Dermed er det et system med fri flyt som er utviklet for å forstyrre trafikkflyten i så liten grad som mulig.

To lysarmaturer 6 og et antall sender- og mottakerenheter 7 (hvorav tre vises her) for mikrobølger, omfattende antenner for dem, er festet på stativet. Disse enheter er tilpasset en kommunikasjon med enheter i kjøretøyet. Disse enheter skal beskrives i det følgende. Mikrobølgene tillater også en bestemmelse av posisjonen av kjøretøyenhetene som det faste utstyr 7 overfører til, under kommunikasjonssyklusen.

På hver side av stativet finnes det et videokamera 8 som er rettet mot den ankommende trafikkstrøm, for å registrere kjøretøyer som kjøres ulovlig på veikanten. I tillegg vises to videokameraer 9 som er rettet mot veien, helt på toppen i midten av stativet. Alternativt kan flere slike kameraer utplasseres. Videre er tre par videokameraer 10 rettet mot og bort fra trafikkstrømmen. Disse kamerapar vises å være plassert omtrent i midten av hvert sitt kjørefelt 3. For å registrere og prosessere kameraopptakene, er det tilveiebragt en bildeprosesseringsenhet 15.

Slik det ble nevnt innledningsvis, forekommer det at bomavgiften til dels baserer seg på antallet hjulaksler på det aktuelle kjøretøy. Slik det også ble nevnt, kan det være vanskelig eller umulig å bestemme dette tall ved hjelp av bilder som ble tatt av kameraene 9 ovenfra kjøretøyet. I tilfellet av store varebiler, og det er hovedsaklig slike kjøretøyer som er utstyrt med flere enn to hjulaksler (jfr. 4 på fig. 1), skjules hjulhusene ofte av overbygget, og reproduseres ikke på et bilde ovenfra. For å bestemme antallet hjulaksler er det i henhold til den foreslåtte utførelse tilveiebragt et antall sensorer 16, som er senket ned i veibanen og som registrerer når et kjøretøyhjul passerer over dem. Sensorene kan være trykksensorer eller induktive sensorer som reagerer på metallmassen i det passerende hjul. Imidlertid er slik teknikk velkjent, og trenger ikke beskrives i detalj her.

Alt dette utstyr er forbundet med en sentral installasjon 11 for styring derav og for å prosessere registrert data. Denne installasjon er i sin tur forbundet med et sentralt nettverk for en ytterligere kommunikasjon.

- 5 Hovedfunksjonene og de funksjonelle enheter av anordningen vises skjematisk i blokkdiagrammet på fig. 2. 22 viser til utstyret som man antar at hovedparten av kjøretøyene er utstyrt med. Varebilen 4, som har fire aksler, vises på fig. 2 med punktstiplede linjer, og dens hjulaksler benevnes 5.

- Slikt utstyr 22 kan være en transponderenhet 23, som er tilpasset for å innfange mikrobølger og omdanne dem til et svarsignal som inneholder informasjon for identifikasjon av kjøretøyet, og i tillegg et aktivt kort for å formidle data via transponderen, hvilken data i tillegg til identifikasjonsdata kan omfatte data vedrørende betalingsbetingelser (om beløpet skal debiteres eller om det er blitt utført forhåndsbetaling via et betalingskort 24, et aktivt kort).

- 20 De andre elementer i blokkdiagrammet representerer det stasjonære utstyr. På stativet er det montert sender- og mottakerutstyret 7 for mikrobølger og de to kameraene 9, samt videokameraene 10 (hvorav ett vises) og bildeprosesseringsenheten 15, som alle identifiseres med de samme tall også i blokkdiagrammet. Videre vises sensorene 16 i 25 veibanen og en kabel 17 som forbinder dem med bildeprosesseringsenheten 15, som i sin tur er forbundet med sentralenheten 11.

- De andre elementer tilhører det ovennevnte utstyr som utstyret på stativet og i veibanen kommuniserer med. Dette 30 utstyr omfatter enheten 11 for styring av sender-/ mottakerutstyret 7 og som styrer debiteringen for kjøretøyer som er utstyrt med utstyret 22, samt enheten 15 for å registrere og prosessere videobildene.

- Det ovennevnte utstyr for å kontrollere kjøretøyer som ikke er utstyrt med noen enhet 22-24 og som det finnes et behov for å identifisere på en annen måte, samt for undersøkelse for en påfølgende debitering, omfatter kameraene 9
- 5 for å identifisere og følge kjøretøyer, spesielt slike som mangler det riktige utstyr 22, og videokameraene 10 (hvorav kun ett vises) for å avbilde nummerskiltet av kjøretøyene for at disse skal kunne oppspores. Videokameraene 9 og 10 er forbundet med enheten 15 for styring og analyse og
- 10 for innsamling av registrerte videobilder og en eventuell kompresjon og lagring derav. Disse bilder kan kommuniseres til en sentral installasjon 26 for en påfølgende prosessering i sammenheng med oppsporing og en påfølgende debitering av kjøretøyer som har passert uten å betale.
- 15 Når veibommen er utstyrt med sensorene 16 for å føle passerende hjul, skal også disse sensorer forbindes med styreutstyret. Ved å følge passeringen av hjul, kan akseltallet bestemmes for et passerende kjøretøy. Denne registrering må imidlertid videreformidles til bildeopptaket. Av
- 20 denne grunn sendes sensorens impulser til bildeprosesseringsenheten 15. Posisjonen av sensorene er programmert inn i denne enhet, og ved hjelp av bildeprosessering av videobildene som tas opp ved hjelp av kameraene 9, bestemmes den suksessive bevegelse av hvert kjøretøy hele tiden,
- 25 og det er dermed mulig å bestemme hvilket kjøretøy med den forbundne markør som sensorimpulsene vedrører.

Bildeprosesseringsenheten er fortrinnsvis tilpasset til å merke av hjulakslene på kjøretøyopptaket, slik det vises for kjøretøyet 4 på fig. 2 ved hjelp av markeringene 5.

- 30 Hvis et bilde tatt ovenfra av et kjøretøy lagres for å kontrollere kjøretøyklassen og eventuelt for argumentasjon i tilfellet av en overtredelse, vil dette bilde dermed omfatte den faktiske avbildning av kjøretøyet, markøren for kjøretøyet, som forbinder det med avbildningen av regist-

reringstrekkene, utstyrt med den tilsvarende markør, og i tillegg linjemarkeringer av kjøretøyakslene.

Når de ovennevnte betalingsoperasjoner utføres, er resultatet som kommuniseres til sentralenheten, enten, og i
5 normalt tilfellet, en rapport om debiteringen av en fast avgift forbundet med bestemte registreringsdata, så som identiteten av veibommen og tidspunktet, eller, hvis passeringen fant sted uten noen korrekt betalingsoperasjon, identifikasjonsdata for kjøretøyet på grunnlag av bildet
10 av nummerskiltet, eller alternativt registreringen av et annet identifiserende trekk. For tiden er nummerskiltet det eneste nyttige identifiserende trekk, og dette må registreres visuelt. Denne visuelle registrering kan i sin tur sendes til arbeidsenheten, som må utføre oppsporingen
15 og den senere innhenting av betalingen i tilfellet av "snikende" kjøretøyer, ved hjelp av det registrerte videobilde. Det er imidlertid mulig å prosessere videobildet slik at registreringsnummeret leses og overføres i form av tegn. Det er mulig at utviklingen fører til bruken av andre registreringsanordninger enn visuelt lesbare num-
20 merskilt, og i et slikt tilfelle skal registreringsutstyret for å registrere kjøretøyets identitet tilpasses den antatte kommunikasjonsmåte. F.eks. kan registrerte kjøretøyer utstyres med fast monterte transpondere for lesing
25 ved hjelp av radiobølger. Henvisningen til bildet av nummerskiltet som brukes her, skal anses å også vise til andre typer identifiserende trekk for kjøretøyer.

For å oppnå formålet med oppfinnelsen, nemlig å muliggjøre en fri trafikkflyt gjennom veibommen også når det utføres
30 en registrering av kjøretøyklassen, utvides fremgangsmåten til å benytte videoopptaket ved hjelp av kameraene 9, som er plassert slik at de kan følge kjøretøyene mellom passeringen av avbildningspunktet og inntil radiokommunikasjonen for betalingsoperasjonen er blitt utført, for å re-
35 gistrere trekkene som bestemmer kjøretøyklassen i det gjeldende avgiftssystem.

I normaltilfellet, når betalingsoperasjonen under passeringen av kjøretøyet utføres ved å trekke fra et forhåndsbetalt kort eller debitering av en konto, er operasjonsfølgen av fremgangsmåten som følger:

- 5 Kjøretøyet nærmer seg, hvorved mikrobølgesenderen i veibommen aktiveres.

10 Det sendes en kommando, senderen av kjøretøyet svarer, og deretter registrerer mikrobølgesenderen 7 innkjøringsposisjonen av kjøretøyet og kontrollerer betalingsstatusen. Slik det ble nevnt, kan mikrobølgesystemet også tilpasses for å følge bevegelsen av transponderen og dermed av kjøretøyet.

15 Posisjonen av kjøretøyet registreres i videooppfølgingsprosessen med utgangspunkt i en innkjøringsposisjon, og forbindes med en markør i det neste videoopptak, og fortrinnsvis også med en angivelse av tidspunktet for innkjøringen i veibommen.

20 Prosessering av bildene fra kameraene 9 initieres og fullføres mens kjøretøyets bevegelse følges, mens markøren hele tiden holdes forbundet med kjøretøyet. Denne oppfølgingsprosess fortsetter i det minste inntil kjøretøyet har nådd en avbildningsposisjon.

25 I avbildningsposisjonen, som i kjøreretningen ligger etter innkjøringsposisjonen, registreres nummerskiltet eller et annet identifiserende trekk av kjøretøyet ved avbildning (kameraene 10) av kjøretøyets nummerskilt eller en annen type registrering. Opptaket forbindes med videooppfølgingsprosessen ved bruk av markøren.

30 Når en korrekt betalingsstatus er blitt oppnådd ved hjelp av radiokommunikasjonssyklusen, slettes videoopptakene fra begge kameraer 9 og 10 som vedrører det

aktuelle kjøretøy, som er blitt identifisert ved hjelp av sin forbindelse med markøren. Dette krever at også radiokommunikasjonen korreleres med videoopptaket.

- 5 For å gjøre det mulig å bestemme kjøretøyklassen og dermed innhente den riktige avgift, inneholder meldingen fra kjøretøyutstyret også en klasseangivelse. Hvis det imidlertid er ønskelig å benytte seg av muligheten ifølge oppfinnelsen til å erholde en kontroll av dette, direkte basert på
10 den fysiske form av kjøretøyet eller kjøretøykombinasjonen, kan dette utføres på følgende måte:

- Prosesseringen av bildene fra kameraene 9 rettes ikke kun mot en suksessiv posisjonsbestemmelse for å følge kjøretøyet, men også mot en analyse av de visuelle
15 trekk av kjøretøyet. Dermed kan bildeprosesseringen relativt enkelt rettes mot å bestemme om den passerende enhet er en kjøretøykombinasjon som består av flere enheter, så som en trekkmaskin og en tilhenger. Når det registreres flere enheter, kan det også be-
20 stemmes om avstanden mellom disse enheter varierer fordi det faktisk gjelder to kjøretøyer som kjører nært etter hverandre, men i praksis imidlertid ikke i en så nøyaktig avstand fra hverandre som ville ha vært tilfellet for kjøretøyer som består av flere en-
25 heter.

- Andre kjennetegn, spesielt antallet hjulaksler, kan imidlertid være umulige å påvise ved bildeprosessering. Slik det ble beskrevet tidligere, kan veibommen være utstyrt med sensorene 16 i veibanen for å re-
30 gistrere antallet hjulaksler. Hvordan denne registrering påføres bildet ved markørskanning i oppfølgingsbildet av kjøretøyets bevegelse, er også blitt beskrevet. På denne måte er det dermed mulig å oppnå en fullstendig dokumentasjon for å bestemme kjøretøy-
35 klassen samt en dokumentasjon for en sikker identifi-

kasjon av kjøretøyet via dets ytre kjennetegn, hvis dette skulle være nødvendig for å kunne presentere beviser i tilfeller av overtredelse.

5 Dataen som vedrører klassifikasjonen, som fremkommer ved den beskrevne analyse, sammenlignes med dataen som registreres av radiomottakeren i veibommen. Hvis disse data ikke tilsvare hverandre, skal kjøretøyet registreres for en slik korrigert debitering som rettfærdiggjøres av ikke-tilsvaringen. Alternativt
10 oppspores kjøretøyet via et bilde av nummerskiltet, slik at det kan utføres en rettelse og en eventuell bot kan innkasseres. Det vises til den følgende beskrivelse av en slik prosess.

Hvis radiobølgekommunikasjonen eller fraværet derav viser
15 at kjøretøyet ikke har den riktige betalingsstatus, vil operasjonsfølgen være som følger:

Etter en fortsatt og fullført radiokommunikasjon eller, hvis det ikke foreligger noe funksjonerende kjøretøystyr, etter forsøk på å opprette en slik kommunikasjon, for å kontrollere betalingsstatusen, kobles resultatet sammen med identifikasjonen ved hjelp av markøren som er blitt tildelt det aktuelle kjøretøy når videooppfølgingsprosessen ble startet i innkjøringsposisjonen.

25 Når det ved hjelp av kommunikasjonsutstyret er blitt bestemt at det ikke har vært mulig å utføre noen korrekt betalingsoperasjon, lagres både bildet av nummerskiltet og minst ett bilde av kjøretøyet eller kjøretøykombinasjonen, som ble tatt opp ved hjelp av
30 kameraene 9, hvor de to bildene er forbundet med hverandre ved hjelp av markøren og fortrinnsvis også ved hjelp av en felles tidsangivelse. Fordi også resultatet av radiokommunikasjonen er forbundet med den samme markør, finnes det for kjøretøyet som denne

markør er blitt tildelt til, en forbindende identifikasjon av registreringsdata og resultatet av radiokommunikasjonen eller, hvis det ikke forelå noe funksjonerende kjøretøyutstyr, en angivelse av dette.

5 I den foreslåtte utførelse utstyres de nevnte bilde-
registrerende kameraer 9 med markeringer for hjulaks-
lene av kjøretøyet. Disse markeringer plasseres ved å
sette opp impulsene fra sensorene 16 mot den momenta-
ne posisjon ved den relevante impuls for kjøretøyet,
10 som registreres i oppfølgingsprosessen ved hjelp av
bildeprosesseringen. Det kan registreres ytterligere
data under radiokommunikasjonen, som angir typen av
mangelen i betalingsoperasjonen.

De registrerte data, kjøretøyidentiteten ved hjelp av
15 bildet av kjøretøyets nummerskilt eller et annet
identifiserende trekk, samt bildet som ble tatt ved
hjelp av kameraene 9, av den fysiske form av kjøre-
tøyet og eventuelt data fra radiokommunikasjonen,
kommuniseres til den ansvarlige arbeidsenhet for å
20 oppspore kjøretøyet. Med denne hensikt brukes kjøre-
tøyidentiteten for oppsporingen og bildet av den fy-
siske form av kjøretøyet, eventuelt med påførte ak-
selmarkeringer, for å bestemme avgiftsklassen derav.

Kjøretøyidentiteten kan bestemmes ved en manuell av-
25 lesing av bildet, og det er også mulig å analysere
bildet av den fysiske form av kjøretøyet manuelt.
Slik det ble nevnt, kan bildet av nummerskiltet al-
ternativt analyseres ved bildeprosessering, og også
kjøretøyklassen kan bestemmes ved en slik prosesse-
30 ring. Uavhengig av om bildet analyseres manuelt eller
ved bildeprosessering, kan bildet lagres som bevis i
tilfellet av en overtredelse. Det kan opptre en situ-
asjon hvor kun registreringen av nummerskiltet pre-
senteres som dokumentasjon for debiteringen, og den
35 aktuelle person kan hevde at dette ikke er noe fak-

tisk bevis. Imidlertid er forbindelsen ved hjelp av markøren mellom bildet av nummerskiltet og et oppriss av kjøretøyet, eventuelt utstyrt med hjulakselmarkeringene, sannsynligvis et meget sterkere, og antakelig uangripelig, bevis.

Det bør bemerkes at registreringen av kjøretøyets identitet, så som ved hjelp av kameraene 10, her er blitt antatt å finne sted tidlig under passeringen av veibommen. Dette impliserer at disse bilder må lagres inntil radiokommunikasjonen er blitt utført. Kontrollprosessen kan utføres etter passeringen, og hvis dette gjøres, skal alle bilder/opptak lagres inntil kontrollen er blitt utført. Bildet slettes derfor i tilfellet av en korrekt betalingsoperasjon, og lagres for senere prosessering i tilfellet av en ukorrekt betalingsoperasjon.

Slik det antas på fig. 1, kan et bilde deretter tas på slik måte at både for- og baknummerskiltet av kjøretøyet avbildes. Det er imidlertid mulig å ta bildet under et senere trinn under passeringen av veibommen, når radiokommunikasjonen og opprettelsen av betalingsstatus er blitt utført. I dette tilfelle kan fremgangsmåten være slik at et bilde tas kun hvis det er blitt fastslått en ukorrekt betalingsstatus. Dette impliserer at alle slike bilder vil lagres.

Hvordan anordningen for å utføre fremgangsmåten utformes, vil i hovedsak ha blitt klart ut fra den forutgående beskrivelse. En vesentlig del i denne sammenheng er bildeprosesseringsutstyret, som benevnes 25 på fig. 2. Denne skal utformes i én eller flere enheter, også omfattende bilde- og datalagerorganer, for å utføre de følgende funksjoner:

Lagring av identifiserende data så som bilder, ved hjelp av kameraene 10, og en eventuell bildeanalyse

av registreringstegnene for å generere tegndata for videre kommunikasjon.

5 Mottak av posisjonsdata som registreres ved hjelp av radiokommunikasjonsutstyret 7, for å kobles til bildene fra kameraene 9 som vedrører de suksessive posisjonsbestemmelser for kjøretøyene fra innkjøringsposisjonen og i det minste inntil registrering av kjøretøyet har funnet sted i registreringsposisjonen (av kameraene 10).

10 Generering av markører og fortrinnsvis også tidsangivelser for å forbindes med de tilsvarende registreringer av identifikasjonsdata for kjøretøyene, og i den senere oppfølging av posisjonen, samt forbindelse av denne data med det tilsvarende bilde.

15 Lagring av minst ett bilde som viser den fysiske form av det aktuelle kjøretøy, registrert ved hjelp av kameraene 9, og, hvor passende, supplementert med markeringer av hjulakslene.

20 Felles prosessering av bilder og data fra radiokommunikasjonsutstyret mens de kobles til en bestemt markør for å bestemme resultatet av betalingsoperasjonen, godkjent eller ikke godkjent, og aktivering av enten sletting av bildene i kameraene 10 og bildet av den fysiske form av kjøretøyet i kameraene 10, eller
25 alternativt lagring av dem for videre kommunikasjon av dataen til den ansvarlige arbeidsenhet.

Hvis anordningen i tillegg skal brukes for å kontrollere samsvaret mellom fysisk data og klassedata som kommuniseres fra kjøretøyutstyret ved hjelp av radiokommunikasjon,
30 bør også den følgende funksjon tilveiebringes:

Analyse av bilde data som vedrører den fysiske form av kjøretøyet, og generering av klassedata, som kan sam-

menlignes med de antatte klassesdata som er program-
mert inn i kjøretøyutstyret, samt overføring til en-
het 11 slik at en slik sammenligning kan finne sted.

5 Mottak av meldingen fra enhet 11 om resultatet av
sammenligningen, hvorved sletting av de registrerte
bilder finner sted hvis dataen stemmer overens og det
ellers har funnet sted en korrekt betalingsoperasjon,
mens opptakene fra kameraene 9 og 10 hvis dataen ikke
stemmer overens, lagres for en senere prosessering
10 omfattende innkassering av en bomavgift og en eventu-
ell bot samt presentasjon av bildebeviset forbundet
med overtredelsen.

I utførelsen har man antatt at kameraene 9, som brukes for
å suksessivt bestemme posisjonen av kjøretøyene, også bru-
kes for å registrere den ytre form av kjøretøyet. Dette er
15 en fordelaktig utførelse i og med at arbeidet av disse ka-
meraer genererer den ovennevnte markør, som kobles til
kjøretøyet og som også finnes koblet til opptaket av re-
gistreringskjennetegnene av kjøretøyet, slik at det til-
20 veiebringes den ønskelige sikring av bevis. Det ligger
imidlertid innen rammen for oppfinnelsen at ett eller fle-
re spesielle kameraer utplasseres for avbildning av den
fysiske form av kjøretøyet. Disse må drives under styring
av posisjonsoppfølgingsprosessen, og bildene må forsynes
25 med den samme markør som genereres ved arbeidet av kamera-
ene 9.

Ved å tilveiebringe spesielle kameraer for å ta bilder av
kjøretøyene, kan disse kameraer plasseres mer fritt enn
hva som er mulig for kameraene for oppfølgingsprosessen.
30 Det er dermed mulig å plassere kameraene slik at man er-
holder bilder fra siden eller mot siden, på skrått oven-
fra. På denne måte ville det også være mulig å registrere
antallet hjulaksler i form av et bilde. I tilfellet av
sideriss er det imidlertid mulig at kjøretøyene skjuler
35 hverandre hvis det finnes flere kjørefelt. Av denne grunn

foretrekkes toppriss. Også for slike riss kan imidlertid spesielle kameraer tilveiebringes ved siden av kameraene 9.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte ved registrering av de ytre trekk av et kjøretøy (4) i en veibom, hvor registrering av et nummerskilt eller et annet identifiserende trekk av kjøretøyet utføres i en posisjon som er bestemt for dette, hvor det i veibommen utføres en kontroll av mulighetene for å utføre en betalingsoperasjon ved hjelp av fjernkommunikasjon mellom en mottaker- og senderanordning (7) i veibommen og i passerende kjøretøyer mens det finner sted en fri flyt av trafikken og mens kjøretøyene suksessivt følges ved hjelp av bildeprosessering fra videoopptak under en strekning av passeringen gjennom veibommen mellom en innkjøringsposisjon og i det minste gjennom registreringsposisjonen,
- 15 k a r a k t e r i s e r t v e d at en markør og fortrinnsvis en angivelse av tidspunktet under oppfølgingsprosessen kobles til bildet av det tilsvarende kjøretøy som vedrører den suksessive posisjonsbestemmelse, hvor den samme markør kobles til opptaket for å registrere det
- 20 identifiserende trekk, slik at kjøretøyer som det ikke ble fastslått noen korrekt betalingsstatus for under fjernkommunikasjonen, deretter kan debiteres på grunnlag av de registrerte identifiserende trekk, hvorved minst ett bilde av den fysiske form av kjøretøyet (4) tilordnes registrering av identifiserende trekk, hvor tilordningen indikeres ved hjelp av markøren og fortrinnsvis også tilsvarende tidsdata, slik at oppsporingen kan basere seg på opptaket av både det identifiserende trekk og den forbundne avbildning av kjøretøyet fysiske form, som forbindes sammen ved
- 25 hjelp av markøren som genereres i den suksessive posisjonsbestemmelsesprosess ved bildeprosessering deri, hvorved kjøretøyklassen i henhold til et klassifikasjonsskjema basert på de fysiske egenskaper av kjøretøyet, kan bestemmes ut fra avbildningen av den fysiske form av kjøretøyet
- 30 for å fastlegge bomavgiften.
- 35

2. Fremgangsmåte ifølge krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det som avbildning av
den fysiske form av kjøretøyet benyttes minst ett bilde
fra den suksessive posisjonsbestemmelse, hvor bildet er
5 forsynt med markøren, som også er tilordnet de identifise-
rende trekk av det aktuelle kjøretøy.
3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2,
hvor klassifikasjonsdataen for det aktuelle kjøretøy angis
ved radiokommunikasjon fra kjøretøyet til veibommen,
10 k a r a k t e r i s e r t v e d at videoavbildningen som
angir den fysiske form av kjøretøyet, analyseres ved bil-
deprosessering med hensyn til de fysiske kjennetegn av
kjøretøyet, slik at det genereres data som kan sammenlig-
nes med data i det eksisterende klassifikasjonsskjema, og
15 at data fra denne analyse sammenlignes med data som kommu-
niseres fra kjøretøyenheten, og at når disse data ikke
tilsvarer hverandre, utføres det en tilsvarende korrige-
ring av avgiftsbestemmelsen.
4. Fremgangsmåte ifølge krav 1, 2 eller 3,
20 k a r a k t e r i s e r t v e d at det utføres en re-
gistrering av antallet hjulaksler på det aktuelle kjøretøy
(4), ved hjelp av sensorer (16) plassert i veibanen (2)
for å indikere passeringen av kjøretøyhjul, hvorved sen-
sorimpulsene kobles til den momentane posisjon av det ak-
25 tuelle kjøretøy, som bestemmes ved posisjonsbestemmelses-
prosessen, slik at bildeprosesseringen påfører markeringer
for posisjonen av hjulakslene på bildet av den fysiske
form av kjøretøyet, slik at antallet hjulaksler kan re-
gistreres for bruk i klassifikasjonsprosessen.
- 30 5. Anordning i en veibom for å utføre fremgangsmåten
ifølge et av kravene 1-4,
hvor veibommen omfatter utstyr (7) plassert ved en veibane
(2) for radiokommunikasjon med enheter (22) i passerende
kjøretøyer (4), anordninger, fortrinnsvis videokameraer
35 (10), for opptak av registreringskjennetegnene av passe-

rende kjøretøyer, videokameraer (9) for å følge kjøretøyene ved en suksessiv posisjonsbestemmelse ved hjelp av bildeprosesseringsutstyr over en strekning mellom en innkjøringsposisjon ved veibommen til minst forbi registreringsposisjonen, slik at det for kjøretøyer som ikke har noen tilfredsstillende betalingsstatus, er mulig å registrere og lagre opptaket av registreringskjennetegnene av kjøretøyet for en oppsporing og senere debitering, k a r a k t e r i s e r t v e d at bildeprosesseringsutstyret for å tilordne opptaket av registreringskjennetegnet med kjøretøyet som registreres i den suksessive posisjonsbestemmelse, er tilpasset for å generere en markør, og for å koble den til opptaket av registreringskjennetegnene for det aktuelle kjøretøy og til et bilde av den fysiske form derav, slik at det fra bildet er mulig å bestemme kjøretøyklassen i henhold til et klassifikasjonsskjema på grunnlag av de fysiske egenskaper av kjøretøyet, for å fastlegge bomavgiften.

6. Anordning i en veibom ifølge krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at videokameraene (9) for den suksessive posisjonsbestemmelse er tilpasset for å også registrere bildet av den fysiske form av kjøretøyet.

7. Anordning i en veibom ifølge krav 5 eller 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at veibommen er utstyrt med sensorer (16) i veibanen (2) for å registrere passerende kjøretøyhjul, hvorved bildeprosesseringsutstyret (15) for den suksessive posisjonsbestemmelse ved hjelp av videokameraene (9) er tilpasset for å koordinere registreringen av sensorimpulsene med den momentane kjøretøyposisjon som bestemmes ved hjelp av den suksessive posisjonsbestemmelse, slik at markeringer for de aktuelle hjul, fortrinnsvis i form av markeringer for aksler forbundet med de aktuelle hjulpar, påføres bildet av den fysiske form av kjøretøyet, slik at bestemmelsen av kjøretøyklassen også kan basere seg på antallet hjulaksler på kjøretøyet.

Fig 1

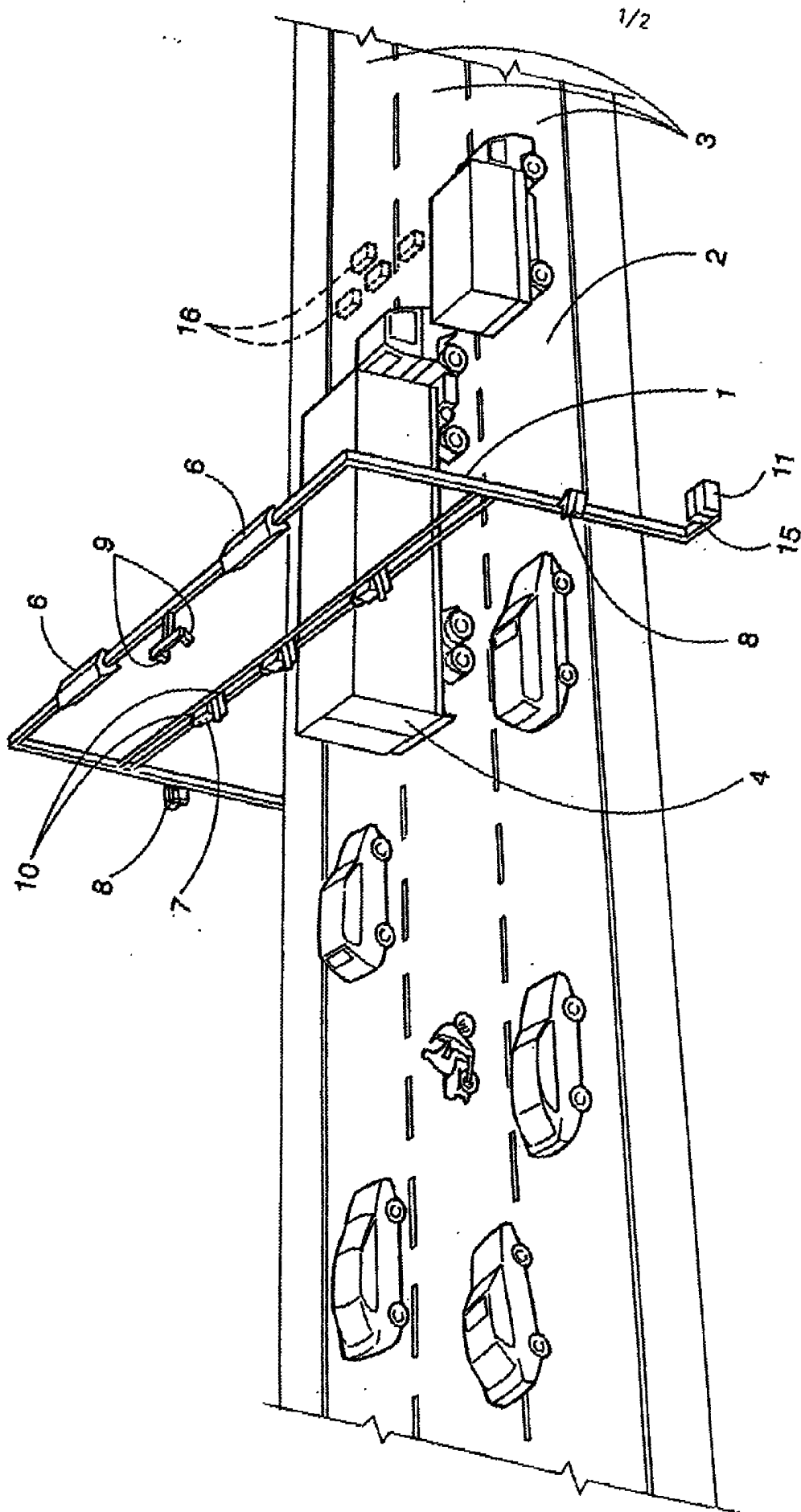


Fig 2

