



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(51) Int Cl⁷

(11) 320337

B 61 F 5/38

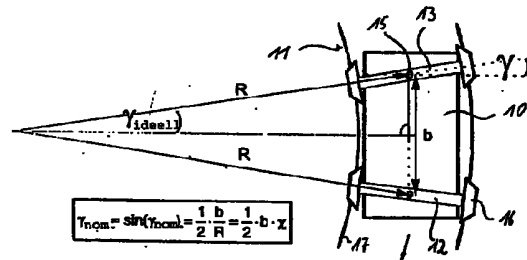
(13) B1

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	19995807	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	1999.05.19 PCT/EP99/03430
(22)	Inng.dag	1999.11.26	(85)	Videreføringsdag	1999.11.26
(24)	Løpedag	1999.05.19	(30)	Prioritet	1998.06.13, DE, 19826451
(41)	Alm.tilgj	1999.12.23			
(45)	Meddelt	2005.11.21			
(73)	Innehaver	DaimlerChrysler Rail Systems GmbH, Saatwinkler Damm 43, D-13627 Berlin, DE			
(72)	Oppfinner	Markus Koch, Schwabach, DE Frank Hentschel, Berlin, DE Günther Himmelstein, Im Rosengärtchen 19, 61440 OBERURSEL, DE Rolf Krouzilek, Laubacherstrasse 31, D-14197 Berlin, DE			
(74)	Fullmektig	Zacco Norway AS, Postboks 2003 Vika, 0125 OSLO, NO			

(54)	Benevnelse	Fremgangsmåte for kurvegjenkjenning og akseloppretting ved skinnegående kjøretøy
(56)	Anførte publikasjoner	DE 19617003 EP 271592 US 4103547
(57)	Sammendrag	

Oppfinnelsen angår en fremgangsmåte for å måle skinne eller sporkrumning ved et rullende understell til skinnegående kjøretøy, og en fremgangsmåte for styrende oppretting av en aksel som er dreibart festet på en understellsramme til skinnekjøretøyet, i samsvar med sporkurven eller krumningen, hvorved sporkrumningen beregnes ved divisjon av vinkeldreihastigheten med en translasjonshastighet, og hvor hjulet eller hjulene opprettes i samsvar med en nominell styrevinkel (γ_{nom}), som en nominell styrevinkel (γ_{nom}), som er beregnet ved multiplikasjon av sporkrumningen (χ) med halve avstander (b) mellom de to akslene (12,13) til det rullende understellet (10).



Oppfinnelsen angår en fremgangsmåte for å måle en sporkurve ved et rullende understell for skinnegående kjøretøy, og en fremgangsmåte for styrt oppretting av en aksel som er dreibart festet på en understellsramme til et skinneunderstell i samsvar med sporkurven, og nærmere bestemt angår således oppfinnelsen en fremgangsmåte som angitt i innledningen til de respektive patentkravene 1 og 4.

Spesielt i nærtrafikk anvendes overveiende skinnekjøretøy med toakslede understell. For disse fører trange eller brå kurver, som ofte opptrer i gatene, til en dårlig kurvefølging ved flerakslede understell. Dette gjelder spesielt for skinnekjøretøy hvis hjul er stivt forbundet med understellsrammen med hensyn på dreie eller slingrebevegelse.

En løsning på dette problemet blir løst ved at akselen, henholdsvis hjulet er styrbart opplagret i understellsrammen. Ved hjelp av en anordning for å rette opp akselen, henholdsvis hjulet, kan det oppnås en styrebevegelse som samsvarer med sporkurven.

Fra DE-19538379 C1 er det kjent et tohjulert understell med enkelthjuldrift for sporførte kjøretøy med styring der understellet pr. hjulbærer alltid oppviser to vertikale svinge eller dreieaksler som befinner seg utenfor hjulavstandspunktene hvorved det under stansing av posisjonen til den aktuelle ytterste dreieakselen hjulbæreren avvekslende dreies om denne stansede eller låste akselen.

Fra DE-9219042 U1 er det kjent en fremgangsmåte for kurvegjenkjenning som bestemmer sporkurven ved hjelp av en induktiv føler.

Videre er det kjent fremgangsmåter hvorved styringen av hjulet, henholdsvis akselen skjer passivt. Dette kan besørges enten ved hjelp av sporføringskreftene eller en mekanisk kopling av akselstillingen med dreievinkelen mellom denne og vognkassen. Disse mekaniske løsningene har imidlertid den ulempen at de bare muliggjør en svært unøyaktig styring.

En nøyaktig oppretting er derimot bare mulig når akselen innstilles aktivt, f.eks. ved hjelp av en mekanisk servodrift. Reguleringen av styrevinkelen, som tilsvarer den relative vinkelen mellom hjulet, henholdsvis akselen og understellsrammen, krever at det er gitt en nominell styrevinkelverdi. For å bestemme den nominelle styrevinkelverdien kreves det igjen kjennskap til sporkurven.

Formålet med den foreliggende oppfinnelsen er å tilveiebringe en fremgangsmåte for å måle sporkurven eller krumningen for skinnegående kjøretøy og ved hjelp av denne måleverdien å beregne en nominell verdi for styrevinkelreguleringen.

- 5 Denne oppgaven løses ved fremgangsmåtene av den innledningsvis nevnte art som er kjennetegnet ved trekkene i karakteristikken til patentkrav 1 og 4. Det fremgår således blant annet at sporkurven blir beregnet på bakgrunn av divisjon av en vinkeldreiehastighet under en translasjonshastighet og at hjulet opprettes i samsvar med en nominell styrevinkel som er beregnet ved multiplikasjon av sporkurven med den halve avstanden
10 mellom de to akslene til understellet.

Ytterligere fordelaktige trekk er angitt i de uselvstendige patentkravene. Oppfinnelsen er fremstilt på den medfølgende tegningen og skal i det etterfølgende beskrives nærmere. Tegningen viser:

15

Fig. 1 viser forholdet mellom translasjons og vinkeldreiehastigheten i avhengighet av krumningen til skinnen;

Fig. 2 viser akselens ideelle vinkelstilling i avhengighet av kurvekrumningen;

20

Fig. 3 viser krumningsforløpet på den bakerste akselen sammenlignet med tilnærmingen under målefremgangsmåten ved gjennomkjøring av en sporkurve;

Fig. 4 viser det ideelle styrevinkelforløpet (γ ideell) sammenlignet med den beregnede
25 nominelle styrevinkelen (γ nom);

Fig. 5 viser det ideelle styrevinkelforløpet (γ ideell) sammenlignet med den beregnede nominelle styrevinkelen (γ nom) etter filtreringen av dreievinkelhastigheten (Ω);

30 Fig. 1 og 2 viser et understell eller en boggi 10 for et ikke nærmere vist skinnegående kjøretøy, med aksler 12 og 13 hvorpå det er festet hjul 16. Akslene 12 og 13 er festet i understellet eller boggien 10. Boggien 10, henholdsvis akslene 12 og 13 er dreibart lagret ved hjelp av et sentrisk anordnet ledd 15.

35 Det rullende understellet eller boggien 10 er vist mens den gjennomløper ved en sporbue eller kurve 11, som har en radius R , med en translasjonshastighet v . Med hjelp av innretninger som bestemmer dreivinkelhastigheten Ω kan radiusen R , henholdsvis spor-

kurven eller krumningen χ beregnes. Sporkrumningen χ tilsvarer herved den resiproke verdien til radiusen R . Delingen av dreievinkelhastigheten Ω under translasjonshastigheten v gir sporkrumningen χ , i samsvar med den på fig. 1 angitte ligningen. Den på denne måten frembrakte størrelsen på sporkurven χ blir benyttet til å styre akslene 12, henholdsvis 13. Forholdet mellom den reelle og den beregnede sporkurven χ kan tas ut av fig. 3.

Dreievinkelhastigheten Ω blir fortrinnsvis bestemt ved hjelp av en ikke-vist dreiehastighets eller kurvesensor, som f.eks. er kjent fra navigasjonsteknikken.

10

Da avstanden mellom sporkransen til hjulet 16 til en aksel 12, henholdsvis 13, er noe mindre enn avstanden mellom skinnene 17, kan leiet til akselen i sporkanalen forskyves sideveis noen mm. Derved kan kraftstøt, som på grunn av ofte ikke nøyaktig sporføring virke på det rullende understellet 10, føre til dreie eller slingrende bevegelse. Disse pendlende bevegelsene har imidlertid en ikke ubetydelig innvirkning på måleverdien til kurvesensorene. For å eliminere virkningen av den pendlende dreiebevegelsen til det rullende understellet på skinnene, blir måleverdien til dreievinkelhastigheten Ω glattet ved hjelp av et ikke-vist lavpassfilter. Virkningen til lavpassfilteret under gjennomløpet av en skinnekurve fremgår av fig. 5.

20

Med hjelp av den derved beregnede skinnekurven 10 følger opprettingen av akselen 12 og 13. Derved tjener skinnekurven eller krumningen 10 til å besørge den nominelle styrevinkelen γ nom som akslene 12 og 13 skal styres eller reguleres etter. Innstillingen av akslene 12 og 13 kan skje ved hjelp av f.eks. en servomotor.

25

Sinus til den nominelle styrevinkelen γ nom blir i det ikke-viste reguleringsystemet beregnet ved multiplikasjon av skinne eller sporkrumningen eller kurven χ med halve avstanden b mellom akslene 12 og 13, i samsvar med ligningen på fig. 2.

30

Under en kurveinnløp skjer det to tilnærminger. For en nøyaktig beregning av den nominelle verdien ved kurveinnløp må så vel krumningsforløpet på den fremre akselen 12 som på den bakre akselen 13 være kjent, og den første tilnærmingen består i at det foretas en måling av understellsdreiningen, slik som fig. 3 viser. Deretter følger en tilnærming i styrevinkelberegningen under kurveinnløpet, da den geometriske angivelse på fig. 2 er eksakt riktig, når begge akslene 12 og 13 befinner seg i kurven. De to tilnærminger opphever hverandre i det vesentlige slik at den beregnede nominelle

35

γ nom, overensstemmer svært godt med den ideelle styrevinkelen γ ideell, slik det fremgår av fig. 4.

Dersom et skinnegående kjøretøy oppviser flere rullende understell eller boggier 10, må bare den nominelle styrevinkelen γ nom 1 for det i fartsretningen første understellet til-
5 veiebringes. De ytterligere understellene kan i sin tid overta denne nominelle styrevinke-
len. Den nominelle styrevinkelen γ nom 1 + i for i farts- eller kjøreretningen etterføl-
gende rullende understell blir beregnet under hensyntagen til tidsforsinkelsen
10 Δt av den første nominelle styrevinkelen γ nom 1. Forsinkelsen Δt bestemmes ved å dele
avstanden a_i til etterfølgende rullende understell i forhold til det første understellet un-
der translasjonshastigheten v .

P a t e n t k r a v

1.

5 Fremgangsmåte for å måle spor eller skinnekrumning ved et rullende understell for skinnegående kjøretøy, k a r a k t e r i s e r t v e d at spor eller skinnekrumningen (χ) beregnes ved divisjon av vinkeldreiehastigheten (Ω) til understellet med translasjonshastigheten (v).

2.

10 Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at for å eliminere innvirkningen av pendlende dreievinkelhastighet til understellet i sporkanalen blir måleverdien til dreievinkelhastigheten (Ω) glattet ved hjelp av et lavpassfilter.

3.

15 Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at dreievinkelhastigheten (Ω) bestemmes ved hjelp av en dreiehastighets, henholdsvis kurvesensor.

4.

20 Fremgangsmåte for styrende oppretting, under en skinne eller sporkurve, av hjul som er dreibart festet på et understell til et skinnekjøretøy hvor sporkrumningen eller kurven (χ) tilveiebringes ved hjelp av fremgangsmåten i henhold til kravene 1 til 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at hjulene opprettes i samsvar med en nominell styrevinkel (γ nom), som er beregnet ved multiplikasjon av sporkrumningen (χ)
25 med halve avstanden (b) mellom de to akslene til understellet.

5.

Fremgangsmåte ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at for styring av flere understell til et skinnekjøretøy blir bare sporkurven (χ) og den nominelle
30 styrevinkelen (γ nom 1) for det første understellet bestemt, mens den nominelle styrevinkelen (γ nom 1 + i) for de i fartsretningen etterfølgende understellene beregnes under hensyntagen til tidsforsinkelse (Δt) på bakgrunn av den første nominelle styrevinkelen (γ nom 1).

6.

Fremgangsmåte ifølge krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d a t
forsinkelsen er gitt av $\Delta t = a_i/v$, hvorved a_i er avstanden til det etterfølgende understellet
i forhold til det første understellet og v er translasjonshastigheten.

1/2

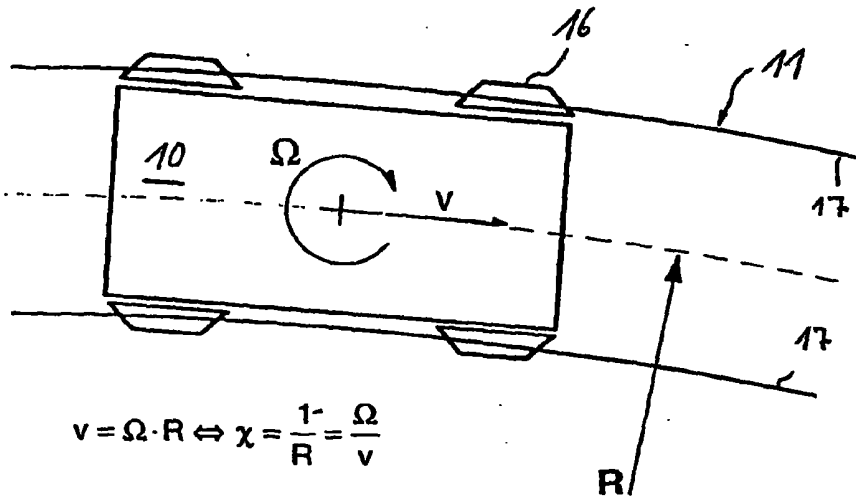


FIG. 1

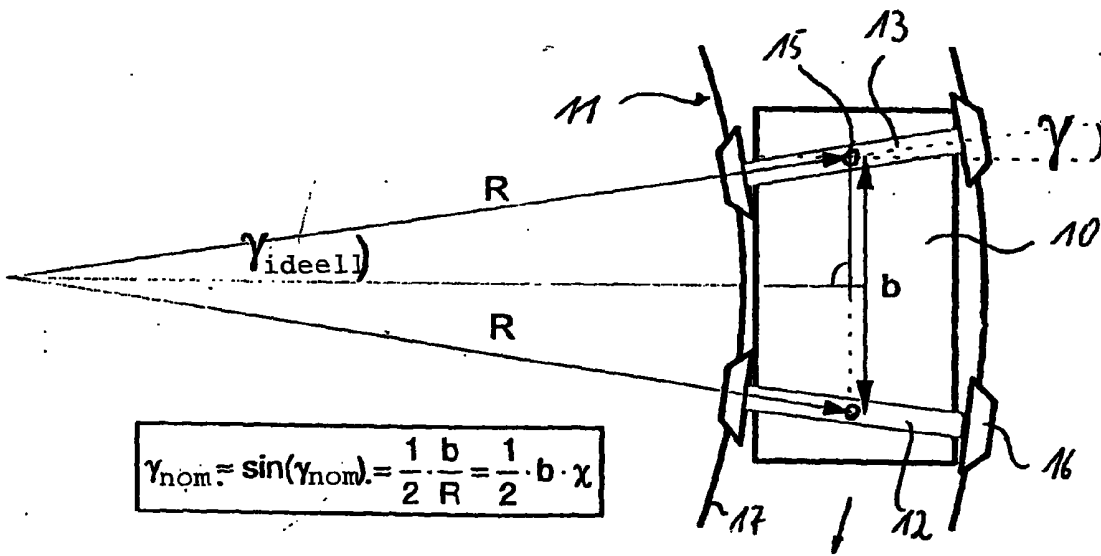


FIG. 2

