



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 320934

(13) B1

(51) Int Cl.

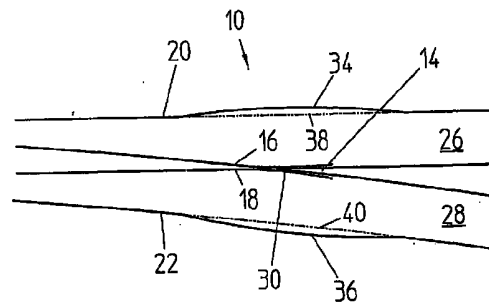
E01B 7/00 (2006.01)

E01B 7/10 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20015776	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2000.05.26 PCT/EP00/04820
(22)	Inng.dag	2001.11.27	(85)	Videreføringsdag	2001.11.27
(24)	Løpedag	2000.05.26	(30)	Prioritet	1999.05.28, DE, 19924463
(41)	Alm.tilgj	2002.01.25			
(45)	Meddelt	2006.02.13			
(73)	Innehaver	BWG GmbH & Co KG, Wetzlarer Strasse 101, 35510 BUTZBACH, DE			
(72)	Oppfinner	Alfred Kais, Lich-Eberstadt, DE Sebastian Benenowski, Butzbach, DE Stefan Schmedders, Rossbrunnenstrasse 1, 35510 BUTZBACH, DE			
(74)	Fullmektig	Tandbergs Patentkontor AS, Postboks 7085 Majorstua, 0306 OSLO, NO			
(54)	Benevnelse	Skinnekryssområde for sporveksler.			
(56)	Anførte publikasjoner	Ingen			
(57)	Sammendrag				

Oppfinnelsen angår et sporvekselkryss (10) for veksler og krysninger som omfatter en skinnekrysspiss (14) og også vingeskinner (16, 18) som løper på begge sider av denne og kjøreskinner (stokkskinner) (20, 22) innrettet med et grunnforløp (38) på hver et stam- hhv. sidespor (26, 28). For å oppnå en slitasjereduksjon i skinnekryssområdet, uten at det er nødvendig med en omkonstruksjon av selve skinnekryssområdet eller ledeskinnene som er tilpasset dette hhv. innretningen av disse i forhold til hverandre, blir det foreslått at i det minste en av stokkskinnene i området ved skinnekrysspissen avviker slik fra grunnforløpet at et skinnegående kjøretøy som kjører gjennom på stam- eller sidesporet med sin hjul- eller boggiaksel får en bevegelerspåvirkning som er rettet bort fra skinnekrysspissen.



Oppfinnelsen angår et skinnekryssområde for sporveksler og krysninger som angitt i innledningen i kav 1.

5 I området ved det stive skinnekrysset utøver ledeskinner føringsoppgaven da en hjulflens i området hvor sporrillene krysser hverandre, på grunn av åpningen i skinnekrysset, nødvendigvis ikke lenger kan føre hjulet på en skinnetopp. Avhengig av bredden på sporrillene blir akselen, altså hjulsatsen til et kjøretøy ledet støtaktig ut til siden av ledeskinnen. Denne avledningen foregår for tog som kjører gjennom skinnekrysset med
10 en hastighet på f.eks. 160 km/h i løpet av hundredels sekunder. Disse støtene reduserer på den ene siden kjørekomforten og fremkaller på den andre siden en uønsket slitasje.

Konstruksjonsbetinget er skinnekrysspissen i det fremste området utformet svært smalt, slik at når denne blir påkjørt av et hjul er den utsatt for en økt slitasje. Dette inn-
15 treffer i økende grad når hjulflensen på et hjul sliper langs det fremste området av skinnekrysspissen.

For å unngå hhv. redusere påkjørlene mot skinnekrysspissen foregår ifølge EP 0 282 796 B1 en målrettet utvidelse av overgangsområdet mellom vingeskinnen og skinnekrysspissen for å unngå at det foregår en punktformet eller i et meget lite område plutselig kraftoverføring fra vingeskinnen til skinnekrysspissen.

20 Ifølge EP 0 281 880 A1 blir det for skånende gjennomkjøring foreslått en skinnekrysspiss å utforme sporriller som befinner seg mellom skinnekrysspissen og den tilordnete stokkskinnen så smal som mulig. Til dette blir det ført et hjul mellom skinnekrysspissen og en ledeskinne som er tilordnet denne.

Ifølge DE 42 24 159 A1 er det sørget for at ledeskinne og skinnekryss som enhet
25 utgår fra et felles underlag som er støttet opp elastisk på tvers mot en sville over et mellomlegg som har fjæregenskaper. Dermed blir på den ene siden skinnekrysspissen skånet og på den andre siden blir en slaglignende sammenvirkning for hjul og ledeskinne unngått.

30 Bevegelige skinnekrysspisser er også kjent, hvor det likeledes blir forsøkt å forhindre en slaglignende påkjørsel av skinnekrysspissen h.hv. sliping av hjulflensen langs skinnekrysspissen.

Formålet med den foreliggende oppfinnelse er å videreutvikle et skinnekryssområde av den arten som er nevnt i innledningen slik at det blir en slitasjereduksjon for skinnekrysspissområdet uten at det er nødvendig med en omkonstruksjon av selve
35 skinnekrysspissen eller ledeskinnen som er tilpasset denne hhv. innretningen av disse i forhold til hverandre.

Ifølge oppfinnelsen oppnås dette formål ved at skinnekryssområdet har de karakteristiske trekk som angitt i krav 1.

Gjennom forløpsforandringen får hjulet som ruller på stokkskinnesiden i det punktet som hjulet hviler på en forandring, slik at hjul- hhv. boggiakselen på stam- hhv. sidesporet blir tvunget innrettet slik at dens normalplan forløper parallelt med eller nær parallelt med hver lengdeakse for det sporet som skal gjennomkjøres med den følge at
 5 den ellers slipende hhv. glidende bevegelsen til hjulflensen langs siden på skinnekrysspissen blir forhindret.

Spesielt er det sørget for at forløpsforandringen på stokkskinnen er utformet slik at et hjul som kjører gjennom på stokkskinnen støtter seg på en løpesirkel med radius r_1 som er mindre enn løpesirkel med en radius r_2 som hjulet som ruller over
 10 skinnekrysspissen støtter seg på. Her forholder radien r_1 seg til r_2 omtrent som $r_1:r_2 \approx 0,91:1$ inntil $r_1:r_2 \approx 0,98:1$.

Avvikende fra den tidligere kjente teknikkens stand foregår det i området ved en skinnekrysspiss ingen omkonstruksjon av denne eller av anordningen skinnekrysspiss - ledeskinne, men stokkskinnen som er tilpasset skinnekrysspissen blir forandret slik i sitt
 15 forløp at en tilsiktet påvirkning av punktet hjulet hviler på for det hjulet som ruller på stokkskinnen får som resultat at hjulflensen på det hjulet som ruller over skinnekrysspissen blir holdt borte fra sidene på denne.

Spesielt er det sørget for at stokkskinnen i området ved skinnekrysspissen med hensyn til berøringslinjen som dannes av hvert av hjulets berøringspunkter forløper
 20 krummet rettet bort fra skinnekrysspissen, altså i forhold til skinnekrysspissen viser et konkavt forløp.

Berøringslinjen mellom hjul og stokkskinnetopp som avviker fra grunnforløpet kan oppnås ved at stokkskinnetoppen hhv. kjøreflaten i området ved skinnekrysspissen sammenlignet med stokkskinnen i grunnforløp ha en sterkere helling mot skinnekrysspissen. Her kan stokkskinnen hhv. kjøreflaten i området ved skinnekrysspissen ha
 25 en større helling en vinkel α til skinnekrysspissen enn stokkskinnen i grunnforløpet, hvorved $1.5^\circ < \alpha < 5^\circ$, spesielt er $\alpha \approx 3^\circ$.

En optimal skånsomhet for skinnekrysspissen blir det når forløpsforandringen for stokkskinnen begynner i avstanden x med $15000 - 20000 \text{ mm} > x > 5000 \text{ mm}$ før
 30 skinnekrysspissen. Videre skulle forløpsforandringen slutte i avstanden y med $18000 - 23000 \text{ mm} > y > 8000 \text{ mm}$ etter begynnelsen av skinnekrysspissen. Begynnelse og slutt for stam- og grenspor kan avvike avstandsmessig fra hverandre, men de kan også være like. Dette avhenger i alt vesentlig av radien for en sporveksel.

Spesielt utmerker oppfinnelsen seg ved at den maksimale grunnforløpsforandringen for stokkskinne på tvers av stam- hhv. sidespor er 5 mm til 30 mm. Gjennom sporutvidelsen i dette forholdet kan det på en konstruktivt enkel måte foregå en påvirkning på hjul- hhv. boggiakselen, slik at hjulet som ruller på den siden hvor skinnekrysspissen er ikke kan kjøre på siden av skinnekrysspissen uten at selve den nødvendige føringen blir redusert.

Oppfinnelsen skal beskrives nærmere i det følgende i forbindelse med noen utførelseseksempler og under henvisning til tegningene, der figur 1 viser en prinsippskisse av et skinnekryssområde med stiv skinnekrysspiss, figur 2 viser en prinsippskisse av et skinnekryssområde med bevegelig skinnekrysspiss, figur 3 viser en prinsippskisse av en første utforming for å oppnå en forløpsforandring for en stokkskinne, figur 4 viser en prinsippskisse av en andre utforming for å oppnå en forløpsforandring for en stokkskinne, figur 5 viser en prinsippskisse for en tredje utforming for å oppnå en forløpsforandring for en stokkskinne og figur 6 viser en prinsippskisse for en stokkskinne i området ved en skinnekrysspiss sett ovenfra.

I figurene 1 og 2 er det vist skjematisk et skinnekryssområde 10 hhv. 12 som ifølge figur 1 omfatter en stiv skinnekrysspiss 14 og også vingeskinner 16, 18 som løper på begge sider av denne og stokkskinner 20, 22. Tilsvarende er det i figur 2 til en bevegelig skinnekrysspiss likeledes tilordnet vingeskinner 16, 18 og stokkskinner 20, 22. Så langt blir det henvist til for lengst kjente konstruksjoner. Videre er i figurene 1 og 2 stamsporet gitt henvisningen 26 og sidesporet har henvisningen 28.

For ved gjennomkjøring av skinnekryssområdet 10 hhv. 12 å sikre at skinnekrysspissen 14, 16 ikke blir påkjørt på sidene i sine fremste områder 30 hhv. 32, hvor ellers en økt slitasje opptrer og i tillegg ville kjørekraften for et skinnegående kjøretøy som kjører gjennom skinnekryssområdet 10, 12 bli påvirket negativt, er det sørget for at stokkskinnen 20 på stamsporet 26 hhv. stokkskinnen 22 på sidesporet 28 får en forløpsforandring slik at hvert av hjulene på det skinnegående kjøretøyet som ruller på stokkskinnene 20, 22 blir påvirket slik i sitt berøringspunkt med skinnene at den tilsvarende akselen til hjulet med sin normal blir innrettet slik på stam- hhv. sidesporet 26, 28 at denne i alt vesentlig forløper parallelt med dets lengdeakse, slik at det hermed betinges at hjulet som ruller over skinnekrysspissen 14, 24 ikke sliper langs denne med sin hjulflens.

Med andre ord blir det gjennom en målrettet forløpsforandring for stokkskinnene 20, 22, som avviker fra grunnforløpet for stokkskinnene 20, 22 utenfor skinnekrysset 14, 24, en påvirkning på hjul- hhv. boggiakselen til et skinnegående kjøretøy som kjører gjennom skinnekryssområdet 10, 12 som påvirkes slik at det følger en bevegelse som er rettet bort fra skinnekrysspissen 14, 24.

I figurene 1 og 2 er hver av forløpsforandringene for stokkskinnene 20, 22 tegnet inn prinsipielt med henvisningene 34, 36 hvor grunnforløpet er vist stipt og har henvisningene 38, 40. Forløpsforandringen 34, 36 kan her bli realisert på forskjellige måter, hvorved det er utslagsgivende at i området for forløpsforandringen forskyver berøringspunktet seg bort fra skinnekrysspissen 14, 24. Så langt representerer den heltrukne linjen 34, 36 egentlig forløpet for berøringslinjen mellom hjul og stokkskinnetoppen, d.v.s. kjøreflaten.

Tilsvarende prinsippetegningen i figur 3 blir forløpsforandringen 34, 36 fortrinnsvis gjennomført ved at stokkskinnen 20, 22 i området ved skinnekrysset 14, 24 forløper krummet bort fra dette, altså i forhold til sin kjøreflate som hvert av hjulene hviler på, viser et konkavt forløp til skinnekrysspissen 14, 24. Således er det i figur rent prinsipielt vist et hjul 42 som ruller på stokkskinnen 20. I den uttrukkede tegningen er det vist et tverrsnitt av stokkskinnen 20 i området ved forløpsforandringen, altså vist i området 34. Mot dette er det inntegnet stiplet og vist med henvisningen 44 stokkskinnen 20 med sin topp utenfor forløpsforandringen, altså i grunnforløpet 38. Gjennom forløpsforandringen som blir oppnådd gjennom utformingseksemplet i figur 3, at 10 stokkskinnen 20 har en større avstand til skinnekrysspissen 14, 24 sammenlignet med det vanlige grunnforløpet, blir berøringspunktet for hjulet 42 målrettet forandret slik at hjulakselen og dermed hjulet som ruller gjennom skinnekrysset 14, 24 blir quasi "trukket" i retning av stokkskinnen 20, slik at det blir sikret at hjulflensen på hjulet som ruller på skinnekrysset 14, 24 ikke sliper langs skinnekrysspissen 14, 24.

15 Gjennom forløpsforandringen foregår en innretning av hjul- hhv. boggiakselen på stam- hhv. sidesporet 26, 28 hhv. deres langsgående akse, slik at disse i alt vesentlig beskriver en rett vinkel i forhold til hverandre, med den følge at den uønskede slipende bevegelsen til hjulflensen på det hjulet som ruller langs flanken på skinnekrysspissen, som fører til en for tidlig slitasje på skinnekrysspissen 14, 24, uteblir.

20 En forløpsforandring kan ifølge figur 4 også bli oppnådd ved at stokkskinnen 20, 22 i området ved forløpsforandringen 34, 36 på kjøreflaten 46 ved bearbeiding av skinnetoppen 44 forløper med sterkere helling mot skinnekrysspissen 14, 24 enn i grunnforløpet (henvisning 48), hvor igjen berøringspunktsforandringen for hjulet 42 så langt foregår ved at berøringspunktet vandrer utover, altså bort fra skinnekrysspissen 14, 24. Kjøreflaten til skinnetoppen i området for forløpsforandringen 34, 36 beskriver her i 25 forhold til grunnforløpet 38, 40 en vinkel α med $1,5^\circ < \alpha < 5^\circ$.

Alternativt kan stokkskinnen 20, 22 i området for forløpsforandringen i sin helhet være hellende, slik dette blir tydeliggjort ved hjelp av figur 5. I dette tilfelle blir skinnetoppen 44 på skinnen ikke forandret. Snarere blir foten 50 f.eks. anordnet på en kileplate 30 som ikke er vist for å innstille den nødvendige hellingen på kjøreflaten på skinnetoppen 44 til påvirkning av berøringspunktet for hjulet.

Forløpsforandringen 34 for stokkskinnen 20 på stamsporet 26 skulle før skinnekrysspissen 30, 32 i avstanden X_H være $5000 \text{ mm} < X_H < 15000 \text{ mm}$, og etter skinnekrysspissen 30, 32 i avstanden Y_H være $8000 \text{ mm} < Y_H < 18000 \text{ mm}$. Med hensyn til 35 forløpsforandringen 36 på sidesporet 28 skulle avstanden X_N før skinnekrysspissen 30, 32 være $5000 \text{ mm} < X_N < 20000 \text{ mm}$ hhv. etter skinnekrysspissen 30, 32 i avstanden Y_N være $8000 \text{ mm} < Y_N < 23000 \text{ mm}$.

Det maksimale avviket Z_H hhv. Z_N for berøringspunktet for hjulet i området for forløpsforandringen 34 hhv. 36 sammenlignet med grunnforløpet 38, 40 skulle være 5

mm < Z_H < 30 mm hhv. 5 mm < Z_N < 35 mm. Her skulle den maksimale forløpsforandringen 34 hhv. 36 forløpe i avstanden A_N hhv. A_H etter skinnekrysspissen 30, 32, hvor 300 mm < A_N < 2000 mm hhv. 300 mm < A_H < 2000 mm.

5 Så langt forløpsforandringen blir oppnådd gjennom et forløp bøyd utover for stokkskinnen 20, 22 så har stokkskinnen 20, 22 en utbuktning tilsvarende størrelsene Z_N hhv. Z_H .

10 I figur 6 er det nok en gang rent prinsipielt vist et utsnitt av stokkskinnen 20 sett ovenfra, hvor det er tegnet inn stiplet berøringslinjen 52 som er berøringspunktene mellom kjøreflaten for skinnetoppen 44 og berøringspunktene for hjulet 42, som i området ved skinnekrysspissen 30, 32 er krummet utover, altså i forhold til skinnekrysspissen 14, 24 forløper konkav.

Patentkrav

- 5 1. Skinnekrysseområde (10, 12) for sporveksler og krysninger omfattende en skinnekrysspiss (14, 24) og også vingeskinner (16, 18) og stokkskinner (20, 22) som løper på begge sider av denne, hvor hvert grunnforløp (38, 40) er innrettet på et stam- hhv. sidespor (26, 28) slik at skinnekryssområdet kan gjennomkjøres av et skinnegående kjøretøy som har en hjul- eller boggiaksel med hjul som er stivt forbundet med
10 hverandre, og et område ligger mellom skinnekrysspissen og sporvekselbegynnelsen foran skinnekrysspissen, og et ytterligere område ligger mellom skinnekrysspissen og sporvekselenden bak skinnekrysspissen, **karakterisert ved** at i det minste en av stokkskinnene (20, 22) i området ved skinnekrysspissen (14, 24) har en forløpsforandring (34, 36) avvikende fra grunnforløpet (38, 40), slik at et hjul som kjører på stokkskinnen
15 støtter seg på en radius r_1 på en løpesirkel som er mindre enn en radius r_2 på en løpesirkel som hjulet som ruller over skinnekrysspissen støtter seg på, idet stokkskinnens (20) forløpsforandring (34) begynner i avstanden X med $20\,000\text{ mm} > X > 5\,000\text{ mm}$ foran skinnekrysspissen (14, 24), og stokkskinnens forløpsforandring i avstanden Y bak skinnekrysspissen ender med $23\,000\text{ mm} > Y > 8\,000\text{ mm}$.
- 20 2. Skinnekryssområde ifølge krav 1, **karakterisert ved** at forløpsforandringen (34) for stokkskinnen (20) på stamsporet (26) begynner i avstanden X_H foran skinnekrysspissen (14, 24), hvor $5000\text{ mm} < X_H < 15000\text{ mm}$.
3. Skinnekryssområde ifølge krav 1, **karakterisert ved** at forløpsforandringen (34) for stokkskinnen (22) på sidesporet (28) begynner i avstanden X_N foran skinnekrysspissen (14, 24), hvor $5000\text{ mm} < X_N < 20000\text{ mm}$.
25
4. Skinnekryssområde ifølge krav 1, **karakterisert ved** at forløpsforandringen (34) for stokkskinnen (20) på stamsporet (26) slutter i avstanden Y_H bak skinnekrysspissen (14, 24), hvor $8000\text{ mm} < Y_H < 18000\text{ mm}$.
5. Skinnekryssområde ifølge krav 1, **karakterisert ved** at forløpsforandringen
30 (36) for stokkskinnen (22) på sidesporet (28) slutter i avstanden Y_N bak skinnekrysspissen (14, 24), hvor $8000\text{ mm} < Y_N < 23000\text{ mm}$.
6. Skinnekryssområde ifølge krav 1, **karakterisert ved** at den maksimale grunnforløpsforandring for stokkskinnen (20) på stamsporet (26) på tvers av stamsporet er Z_N , hvor $5\text{ mm} < Z_N < 30\text{ mm}$.
- 35 7. Skinnekryssområde ifølge krav 1, **karakterisert ved** at den maksimale grunnforløpsforandring for stokkskinnen (22) på sidesporet (28) på tvers av sidesporet er Z_H , hvor $5\text{ mm} < Z_H < 30\text{ mm}$.

8. Skinnekryssområde ifølge krav 1, **karakterisert ved** at forholdet mellom radiene r_1 og r_2 er omtrent som $r_1:r_2 \approx 0,91 : 1$ til $r_1 : r_2 \approx 0,98 : 1$.

9. Skinnekryssområde ifølge krav 1, **karakterisert ved** at stokkskinnen (20, 22) i området ved skinnekrysspissen (14, 24) med hensyn til berøringslinjen (52) som er dannet av de enkelte støttepunktene for hjulet har et krummet forløp som er rettet bort fra skinnekrysspissen.

10. Skinnekryssområde ifølge krav 1, **karakterisert ved** at stokkskinnen (20, 22) i området ved skinnekrysspissen (14, 24) har en sterkere helning mot skinnekrysspissen (14, 24) med hensyn til kjøreflaten sammenliknet med stokkskinnen i grunnforløpet (38, 40).

11. Skinnekryssområde ifølge krav 1, **karakterisert ved** at stokkskinnen (20, 22) med dens kjøreflate i området ved forløpsforandringen (34, 36), i forhold til stokkskinnen i området med grunnforløpet, forløper med en helling i en vinkel α i forhold til skinnekrysspissen (14, 24), hvor spesielt $1,5^\circ < \alpha < 5^\circ$, fortrinnsvis $\alpha \approx 3^\circ$.

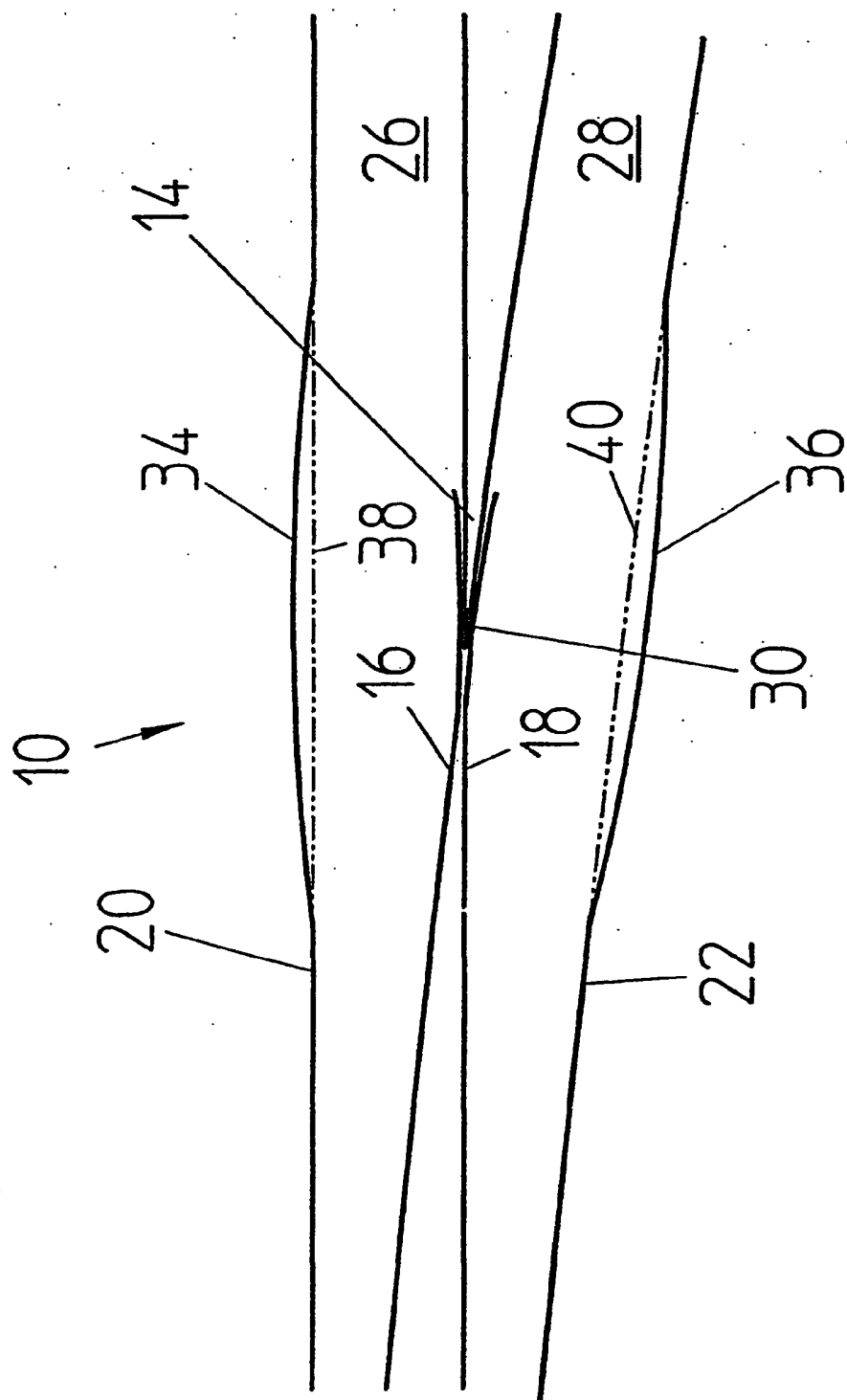


Fig. 1

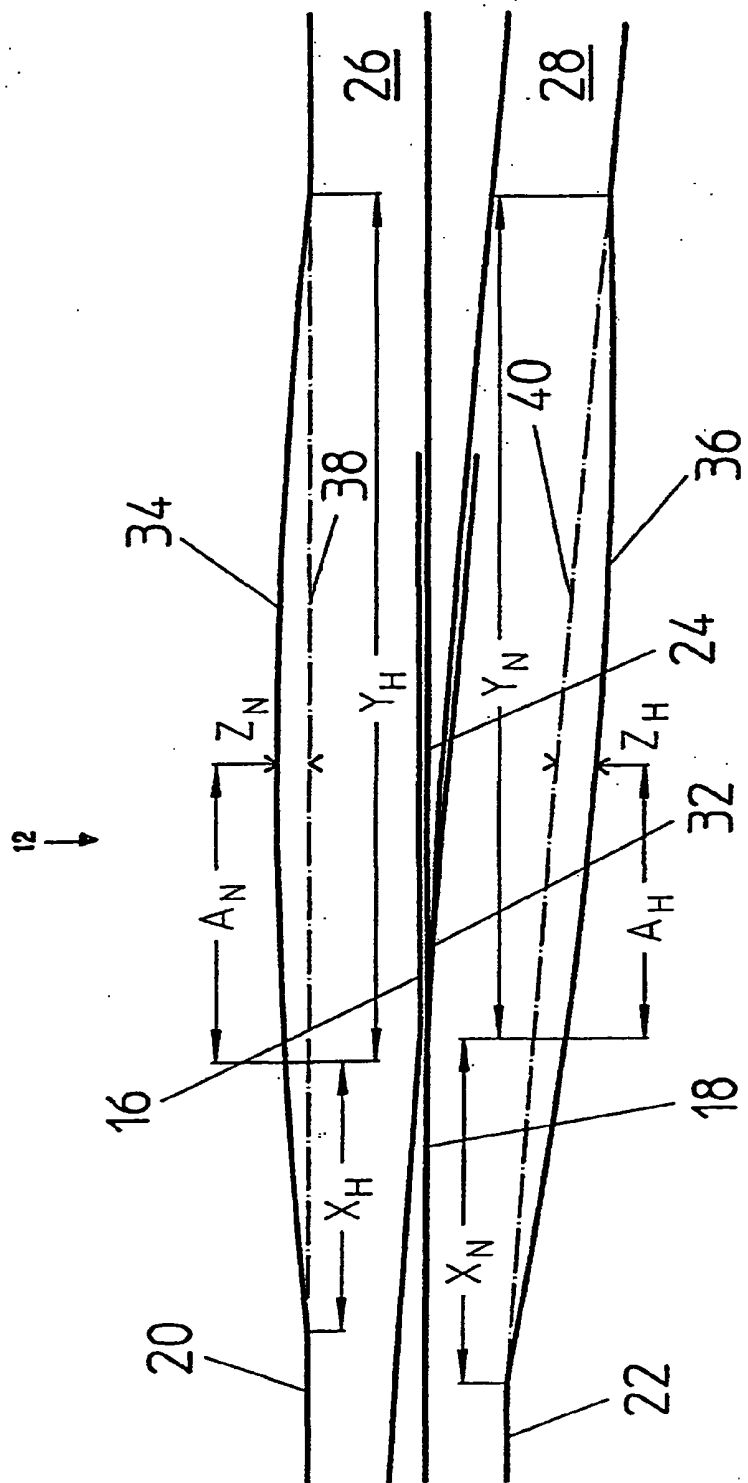


Fig. 2

