



(12) PATENT

(19) NO

(11) 340184

(13) B1

NORGE

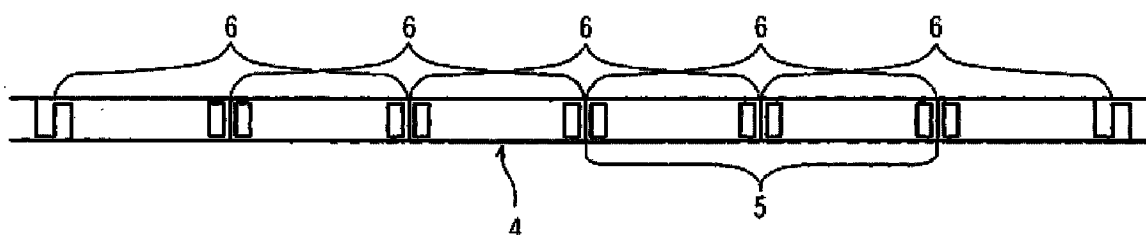
(51) Int Cl.
B61L 1/18 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20084765	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2007.05.11 PCT/EP2007/054602
(22)	Inng.dag	2008.11.11	(85)	Videreføringsdag	2008.11.11
(24)	Løpedag	2007.05.11	(30)	Prioritet	2006.05.19, DE, 10 2006 024 692
(41)	Alm.tilgj	2008.11.11			
(45)	Meddelt	2017.03.20			
(73)	Innehaver	Siemens AG, Wittelsbacherplatz 2, DE-80333 MÜNCHEN, Tyskland			
(72)	Oppfinner	Bernd Raschke, Am Altenring 72, DE-12621 BERLIN, Tyskland			
		Peer Bohlmann, Birkenallee 13, DE-14621 SCHÖNWALDE, Tyskland			
(74)	Fullmektig	Onsagers AS, Postboks 1813 Vika, 0123 OSLO, Norge			

(54)	Benevnelse	Fremgangsmåte og innretning for detektering av opptatt eller fri status i et sporavsnitt			
(56)	Anførte publikasjoner	DE 1530386 A1 DE 2053897 A1 WO 2004098975 A2 WO 2004071839 A1			
(57)	Sammendrag				

Oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte og en innretning for detektering av opptatt- eller fritilstanden i et sporavsnitt (1a, 1b, 1c; 4) ved hjelp av en skinnestrømkrets, hvor et sendesignal innføres og hvorfra i det minste ett detekteringssignal uttas. For å muliggjøre en forlengelse av den maksimalt mulige skinnestrømkretslengden, er skinnestrømkretsen (4) delt i delavsnitt (6) som overlapper hverandre over hele lengden, idet sendesignalet føres inn i midten av det delavsnittet (6) hvor et skinnekjøretøy kjører inn. Deteksjonssignalene uttas ved begge ender av delavsnittet (6) eller videreføres via tilgrensende delavsnitt (6) til skinnestrømkretsene for uttak der. Hvert delavsnitt (6) er på midten og ved endene forsynt med transceivere (5). Den midtre transceiveren (5) virker som sender (S) mens transceiverne ved endene virker som mottakere (E1, E2).



Oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte og en innretning for detektering av opptatt- eller fritilstanden i et sporavsnitt ved hjelp av en skinnestrømkrets, hvor et sendesignal innføres og hvorfra i det minste ett detekteringssignal uttas.

5 Det grunnleggende prinsippet ved detektering av en opptatt- eller fritilstand i et sporavsnitt, som beskrevet i DE 15 30 386 A1, består i at en sender genererer et sendesignal, som via den skinnestrømkretsen som representerer sporavsnittet, overføres til en mottaker, hvilken mottaker tolker sendesignalet. Ved en midtinnføring er senderen plassert omtrent midt i sporavsnittet mens det er anordnet mottakere ved de to sporavsnittene. Avhengig av lengden til det sporavsnittet som overvåkes blir det i senderen innstilt et slik sendesignal at mottakeren kan gjenkjenne det av senderen tilveiebrakte sendesignal. Underlagsmotstanden i sporet har en betydelig innflytelse på innstillingsparameterne og på sporavsnittets maksimale lengde. Underlagsmotstanden kan under drift endre seg innenfor et meget stort område, eksempelvis med en faktor 100. Relativt lange sporområder, 10 som strekker seg utover maksimal lengdene, overvåkes vanligvis ved å koble opp et flertall sporkretser i serie og ved at det brukes andre sporovervåkingsinnretninger, eksempelvis akseltellere. 15

Tilstedeværelsen av et skinnekjøretøy i sporavsnittet merkes ved at mottakeren over et definert tidsrom ikke mottar et signal fra senderen eller bare mottar et svakere 20 signal fra senderen. For at sendesignalene skal kunne gjenkjennes på en god måte i mottakerne når sporavsnittet er fritt, er det ønskelig å ha en høy sendespenning og dermed en høyere sendestrøm. Et for høyt sendesignal kan imidlertid medføre at mottakeren vil kunne gjenkjenne korrekte sendesignaler også når det forefinnes et skinnekjøretøy i sporavsnittet, slik at derved opptatttilstanden i sporavsnittet ikke 25 blir detektert. Sporavsnittets maksimale lengde for oppnåelse av en sikker overvåking av opptatttilstanden, vil således være begrenset.

Hensikten med oppfinnelsen er å tilveiebringe en fremgangsmåte og en innretning for detektering av en opptatt- eller fritilstand i et sporavsnitt, slik at det muliggjøres en sikker overvåking også for lengre sporavsnitt.

30 Med fremgangsmåten oppnås denne hensikten ved at skinnestrømkretsen oppdeles i delavsnitt som overlapper hverandre over halve lengden, og ved at sendesignalet innføres midt i det delavsnittet hvor et skinnekjøretøy kjører inn, idet deteksjonssignaler uttas ved begge ender av delavsnittet og via tilgrensende delavsnitt videreføres til skinnestrømkretsene og uttas der. En innretning for gjennomføring av fremgangsmåten er ifølge krav 5 kjennetegnet ved at 35 skinnestrømkretsen er satt sammen av flere delavsnitt som overlapper hverandre over halve lengden, hvilke delavsnitt på midten og ved endene har transceivere (sender-mottakere) for innføring av sendersignalet og for uttak av deteksjonssignalet eller viderekobling av deteksjonssignalene til 40 skinnestrømkretsene og uttak der, idet en respektiv midtre og endesidig

- transceiver er felles for de overlappende delavsnitt. På denne måten fremkommer det vandrende aktiverte delavsnitt, idet virkningsområdet for sender-mottaker forblir uendret som følge av de gjeldende elektriske egenskapene i sporet. Da skinnestrømkretsen kan være satt sammen av et vilkårlig antall overlappende
- 5 delavsnitt, kan den maksimale lengden av sporseksjonen som kan overvåkes av en enkelt skinnekrets multipliseres sammenliknet med den kjente løsning. Den prinsipielle virkemåten med hensyn til opptatt- og frimelding vil forbli uendret. Deteksjonssignalet som skal vurderes, kan enten tas direkte fra delavsnittene eller videresendes via transceiverne til skinnestrømkretsene og uttas der. Vurderingen
- 10 av deteksjonssignalet, nemlig fastslåingen av hvorvidt sporavsnittet er fritt eller opptatt, skjer vanligvis i en signalboks. For hver skinnestrømkrets behøver man bare gjennomføre en vurdering av det uttatte deteksjonssignalet. Som følge av den økte lengden av skinnestrømkretsen oppnås det innsparinger med hensyn til antall nødvendige vurderingsinnretninger i signalboksen, hvilket vil være forbundet med
- 15 en reduisering av plassbehovet, en reduisering av lagerholdet av reservekomponenter og en øking av MTBF (mean time between failure – gjennomsnittelig feilavstand). Prosjekteringen forenkles og det totale antall skinnestrømkretser pr. prosjekt reduseres. Montasje- og testarbeider reduseres også. Sporavsnittene kan også tilpasses bedre til signalavstander henholdsvis blokk lengder, med tilhørende
- 20 vedlikeholds- og kostnadsfordeler.
- Ifølge krav 2 benyttes deteksjonssignalene som omkoblingskriterium for suksessiv aktivering av delavsnittene. Ifølge krav 6 blir deteksjonssignalet tilført en styreinnretning, som fortrinnsvis befinner seg i signalboksen. Styreinnretningen tjener til viderekobling av transceiver/mottakeranordningen, som tjener som
- 25 transmittere, i en definert sekvens til punkter i en rad langs sporet. Fri- og opptattinformasjonen fra de to som mottaker virkende transceiverne i det respektive delavsnittet, danner de nødvendige omkoblingskriteriene. Når et skinnekjøretøy har kjørt forbi den som sender virkende transceiver, vil de to mottakerne i transceiverne ikke lenger levere opptattsignaler. Som et resultat tilveiebringer styreinnretningen et
- 30 styresignal som omkobler den nettopp forbi kjørte senderen til en mottakstilstand mens den i fartsretningen nærmestliggende transceiver kobles til sendetilstanden og den neste transceiveren kobles til en mottakertilstand. Derved vil det neste delavsnittet være aktivert. Utkjøringen fra den forlengede skinnestrømkretsen skjer på samme måte som ved den kjente midtinnføringen i korte skinnestrømkretser.
- 35 Når den siste akselen i skinnekjøretøyet har forlatt den forlengede skinnestrømkretsen, blir det fastslått en fritilstand som angitt i krav 3, ved overvåking av deteksjonssignalet ved minst én ende av skinnestrømkretsen. I spor som bare trafikkeres i én retning, vil det være tilstrekkelig med en permanent overvåking av skinnestrømkretsens innkjøringsende. For spor som trafikkeres i
- 40 begge retninger, vil det være nødvendig med en overvåking ved begge ender av skinnestrømkretsen.

For å sikre en feilfri funksjon av skinnestrømkretsen blir det i samsvar med krav 1 regelmessig foretatt en suksessiv aktivering av samtlige delavsnitt i fritilstanden. Denne funksjonstesten kan eksempelvis gjennomføres én gang hver time.

Oppfinnelsen skal nå forklares nærmere under henvisning til tegningen, hvor:

5 Fig. 1 er en prinsippskisse som viser etter hverandre anordnede skinnestrømkretser av kjent type,

Fig. 2 viser skinnestrømkretser anordnet ifølge oppfinnelsen,

Fig. 3 viser forholdene ved en togpassering,

Fig. 4 viser en overprøving av skinnestrømkretsens funksjonsdyktighet, og

10 Fig. 5 viser en overvåking av fritilstanden.

For kontinuerlig overvåking av et sporområde blir skinnestrømkretser 1a, 1b, 1c vanligvis anordnet direkte etter hverandre. Fig. 1 viser eksempelvis tre skinnestrømkretser 1a, 1b, 1c, hver med en sentralt anordnet sender 2 og to endesidige mottakere 3.

15 Sammenlignet med denne kjente utførelsen er det foretatt en forlengelse av skinnestrømkretsen 4 ved at det er mellomkoblet transceivere eller sender-/mottaker-anordninger 5. Derved blir skinnestrømkretsen 4 inndelt i delavsnitt 6 som overlapper hverandre over halve lengden. Delavsnittene 6 vil i hovedsaken ha samme lengde.

20 Fig. 3 viser forholdene når et tog passerer, fra det øyeblikk hvor en første aksel 7 går inn i skinnestrømkretsen 4 og til en siste aksel 8 forlater skinnestrømkretsen 4. Kjøreretningen er angitt med pilen 7. De enkelte kjørestedene for den første akselen 7 er vist i forløpsskjemaene 1.) til 12.), mens forløpsskjemaene 13.) og 14.) viser den siste akselen 8 og forløpsskjemaet 15.) viser fritilstanden.

25 I 1.) ser man at skinnekjøretøyets første aksel 7 er gått inn i skinnestrømkretsen 4. Denne innføringen detekteres, da det første delavsnittet 6 er aktivt. En styreinnretning i signalboksen vil koble den første transceiveren 5 i skinnestrømkretsen 4 som en mottaker E1, den andre transceiveren 5 som en sender S og den tredje transceiveren som en andre mottaker E2. Den første mottakeren E1
30 vil ved 1.) og 2.) melde skinnestrømkretsens 4 opptatttilstand til signalboksen. Den første akselen 7 er ennå ikke kommet inn i virkningsområdet sender S – andre mottaker E2, slik at den andre mottakeren E2 således tilveiebringer et deteksjonssignal som kjennetegner fritilstanden. Symbolsk vises et frimeldende deteksjonssignal som en oppadrettet pil mens et opptattmeldende deteksjonssignal
35 vises med en nedadrettet pil. Disse deteksjonssignalene er tilordnet mottakerne E1 henholdsvis E2.

Ved 3.) er den første akselen 7 kommet så nær senderen S at begge mottakerne E1 og E2 vil ligge i virkningsområdet og begge således vil melde en opptatttilstand.

Denne dobbelte opptattmeldingen er et omkoblingskriterium for en viderekobling av delavsnittene 6. En ikke vist og på vanlig måte i en signalboks anordnet styreinnretning vil koble transceiverne 5 slik at senderen S ifølge 3.) blir en mottaker E1 i samsvar med 4.) og den andre mottakeren E2 i samsvar med 3.) blir en sender S i samsvar med 4.). Dessuten blir transceivere 5 som følger etter den nye senderen S, koblet som ny mottaker E2. Ved 4.) melder E1 opptatt og E2 melder fri. I den femte posisjonen til den første akselen 7 vil denne – på samme måte som i den tredje posisjonen – ligge i mottaksområdet til begge mottakerne E1 og E2, slik at disse melder opptatt og derved kriteriet for viderekoblingen er oppfylt. Analog viderekobling skjer ved posisjonene 3.), 5.), 7.) og 9.), mens i mellomposisjonene 2.), 4.), 6.), 8.) og 10.) vil den respektive som første mottaker E1 virkende transceiver 5 tilveiebringe et opptattmeldende deteksjonssignal, slik at derved hele skinnestrømkretsen vil være opptatt. Uttaket av deteksjonssignalene E1 og E2 kan enten skje direkte eller med videresending via de hosliggende transceiverne 5 til skinnestrømkretsene bare ved disse første og siste transceiverne i skinnestrømkretsen 4. I den sistnevnte varianten foreligger det en mulighet for en forenkling av ledningsføringen.

I posisjonene 12.), 13.) og 14.) holdes det suksessivt viderekoblede delavsnittet 6, da dette delavsnittet 6 er det siste i skinnestrømkretsen 4. Deteksjonssignalet i skinnestrømkretsen 4 holdes på "opptatt" helt til den siste akselen 8 har passert den siste transceiveren 5. Dette fastslås ved at denne siste transceiveren 5 i posisjonene 12.) til 14.) kobles som sender S og den nest siste transceiveren 5 således vil virke som en andre mottaker E2. Denne mottakeren E2 vil melde om en fritilstand etter at den siste akselen 8 har forlatt skinnestrømkretsen 4. Derved genereres det et tilbakekoblingskriterium som utnyttes av styreinnretningen for tilbakeføring av skinnestrømkretsen 4 til basisstillingen 15.).

I denne basisstillingen, som svarer til skinnestrømkretsens 4 fritilstand, blir i utførelseseksemplet i fig. 3 begge ender av skinnestrømkretsen 4 overvåket med hensyn til "fri" eller "opptatt". Det forutsettes her at det viste sporavsnittet kan trafikkeres i begge kjøreretninger, slik at man enten må overvåke begge skinnestrømkretsensender samtidig eller at man avhengig av den neste forventede togpasseringen bare overvåker den respektive innkjøringsenden av skinnestrømkretsen 4 – som vist i fig. 5.

Fig. 4 viser forløpet ved en gjennomtesting av samtlige komponenter i skinnestrømkretsen 4 under en fritilstand, idet det er benyttet samme figurutforming som i fig. 3. Som viderekoblingskriterium benyttes her ikke de to mottakernes E1 og E2 opptattmelding, men deres frimelding. Denne testen gjennomføres fortrinnsvis i regelmessige avstander, eksempelvis én gang pr. time.

Fig. 5 viser overvåkingen av skinnestrømkretsens 4 fritilstand. Denne overvåkingen gjennomføres permanent helt til neste togpassering. I utførelseseksemplet i fig. 5

overvåkes bare én ende av skinnestrømkretsen 4. Dette er tilstrekkelig når sporavsnittet bare passeres i én kjøreretning eller når det er kjent at den neste togpasseringen vil skje i den kjøreretningen som er anvist med pilen 9.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåte for detektering av opptatt- eller fritilstand i et sporavsnitt ved hjelp av en skinnestrømkrets (1a, 1b, 1c; 4), hvor et sendesignal innføres og hvorfra i det minste ett detekteringssignal uttas,
- 5 k a r a k t e r i s e r t v e d at skinnestrømkretsen (4) oppdeles i delavsnitt (6) som overlapper hverandre over halve sin lengde, og at sendesignalet innføres midt i det delavsnittet (6) hvor et skinnekjøretøy kjører inn, idet deteksjonssignaler uttas ved begge ender av delavsnittet (6) og via tilgrensende delavsnitt (6) videreføres til skinnestrømkretsene og uttas der.
- 10 2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at deteksjonssignalene benyttes som omkoblingskriterium for suksessiv aktivering av delavsnittene (6).
3. Fremgangsmåte ifølge et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at fritilstanden fastslås ved hjelp av en overvåking av
- 15 deteksjonssignalet ved minst én ende av skinnestrømkretsen.
4. Fremgangsmåte ifølge et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at funksjonsdyktigheten til skinnestrømkretsen (4) testes i fritilstanden ved suksessiv aktivering av samtlige delavsnitt (6).
5. Innretning for gjennomføring av fremgangsmåten ifølge et av de foregående
- 20 krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at skinnestrømkretsen (4) er satt sammen av flere delavsnitt (6) som overlapper hverandre over halve sin lengde, hvilke delavsnitt på midten og ved endene har sender-/mottaker-anordninger (5) for innføring av sendesignalet og for uttak av deteksjonssignalet eller viderekobling av
- 25 deteksjonssignalene til skinnestrømkretsene og for uttak der, idet en respektiv midtre og en endesidig sender-/mottaker-anordning (5) er felles for de overlappende delavsnittene (6).
6. Innretning ifølge krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at deteksjonssignalet tilføres en styreinnetning for
- 30 aktivering av sender-/mottaker-anordningene (5).

1/4

FIG 1

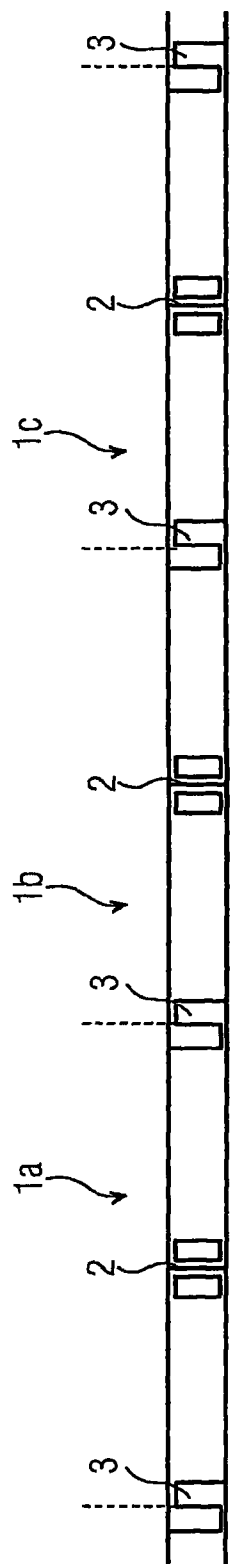
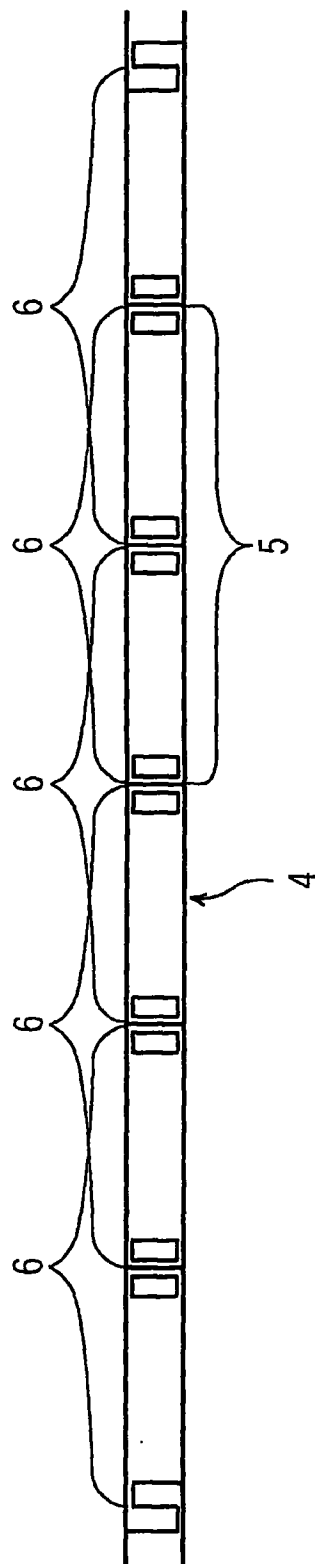


FIG 2



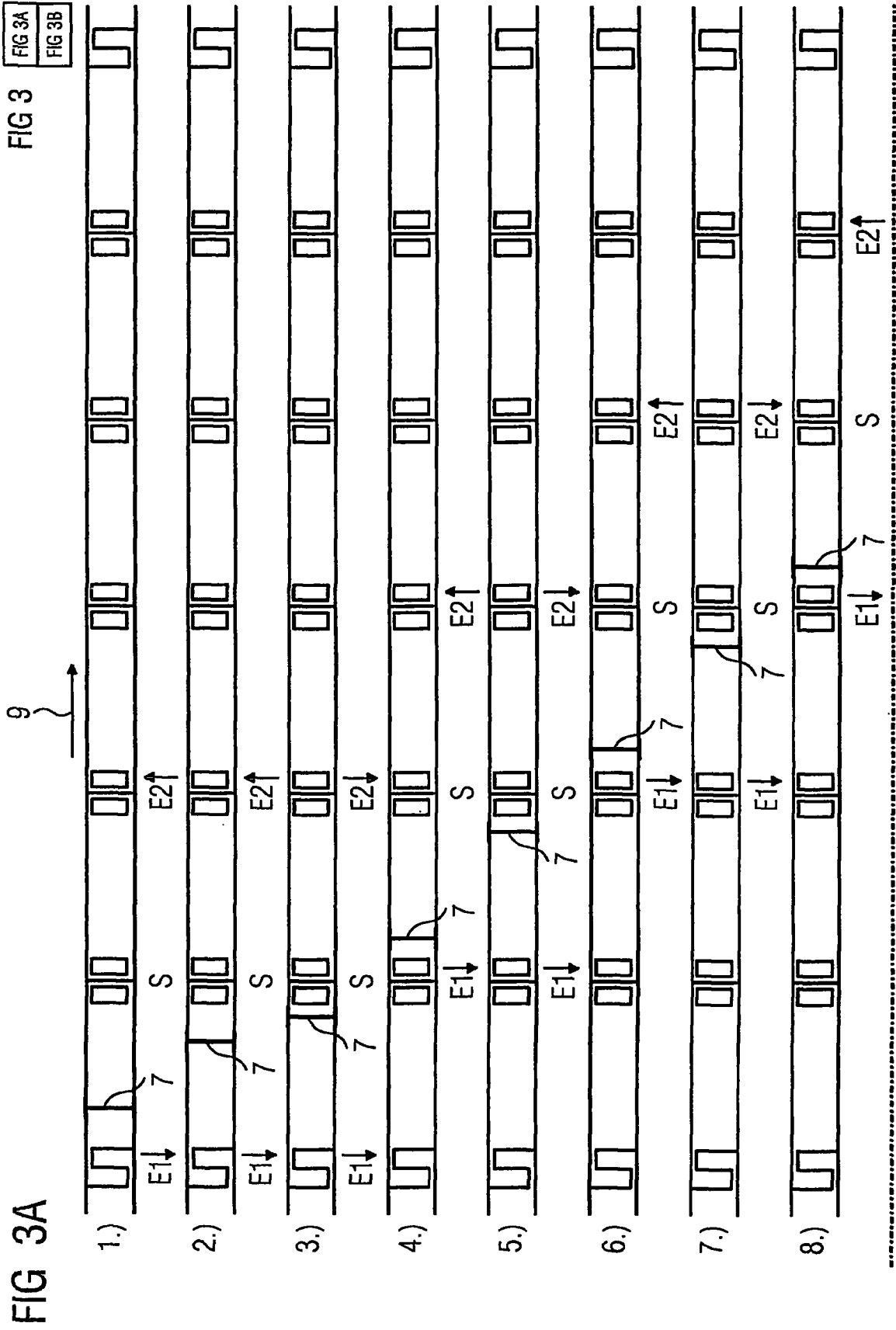


FIG 3A

FIG 3

FIG 3A
FIG 3B

FIG 3B

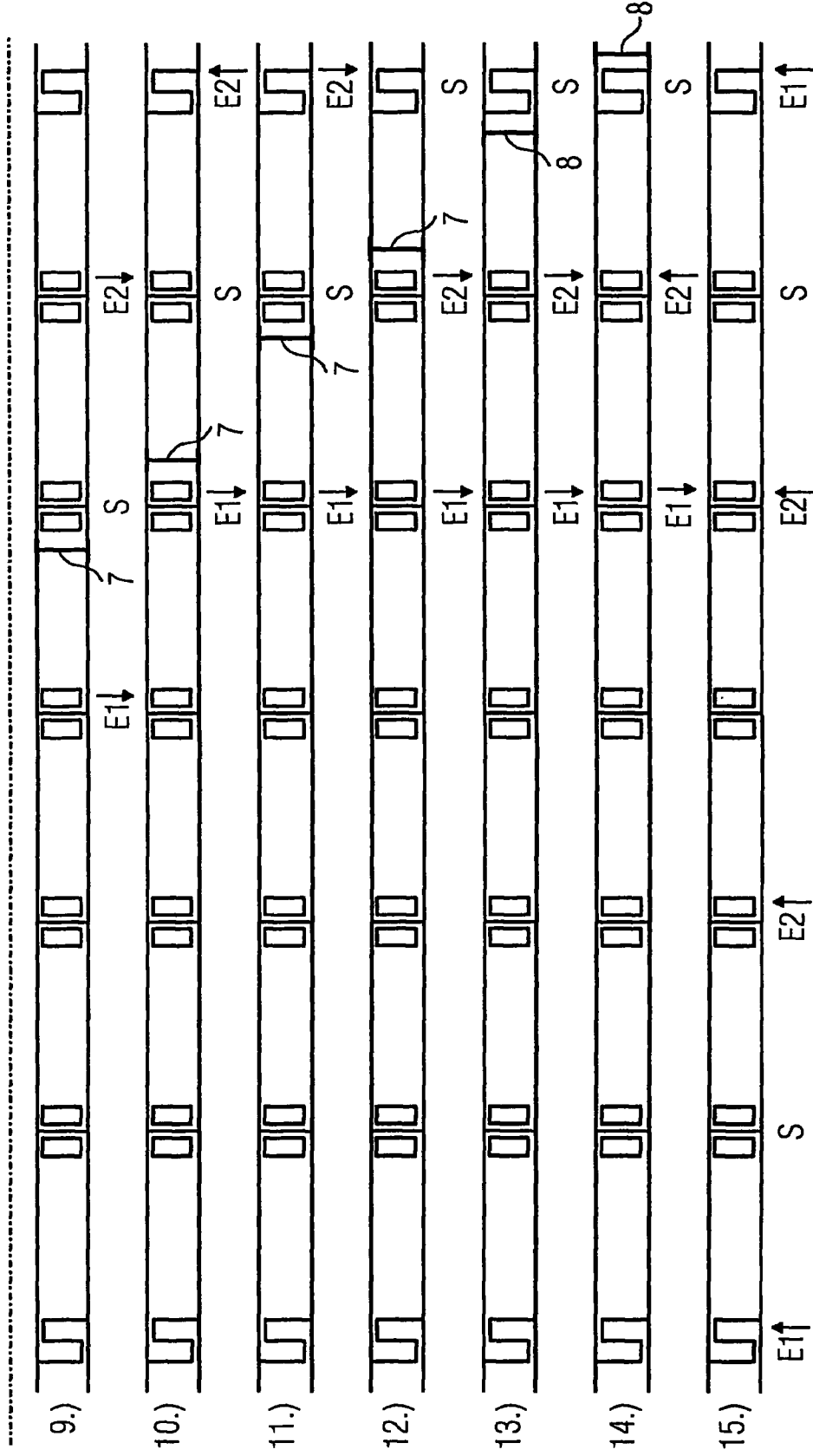
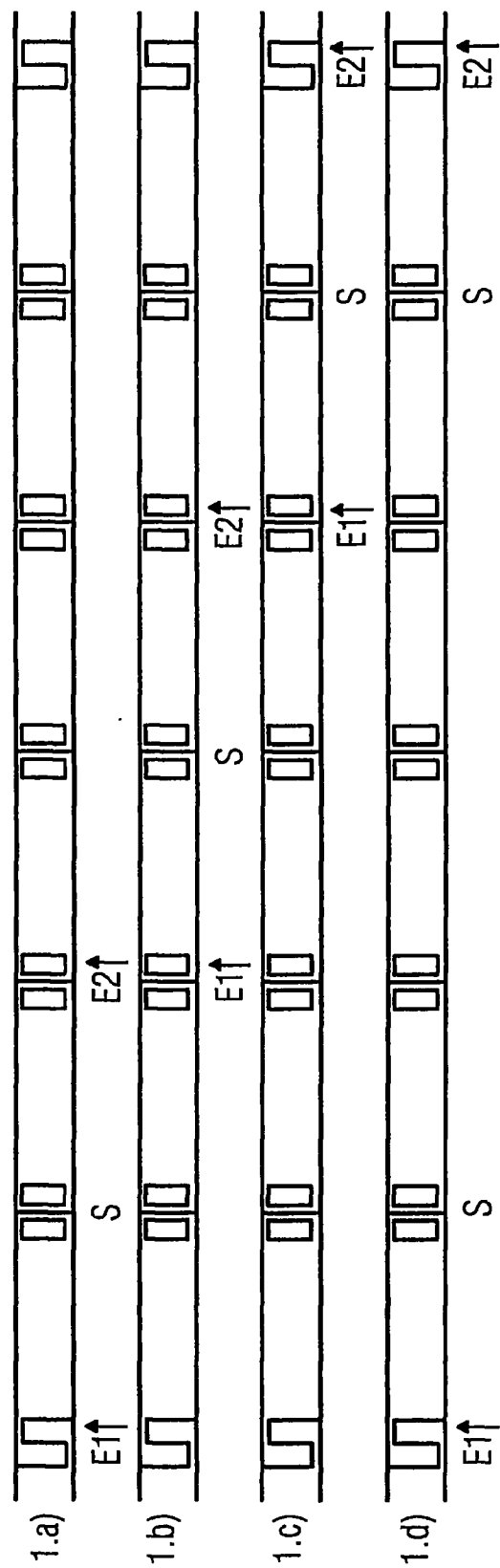


FIG 4



4/4

FIG 5

