



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **306436**

(13) B1

(51) Int Cl⁶ H 04 L 25/49

Patentstyret

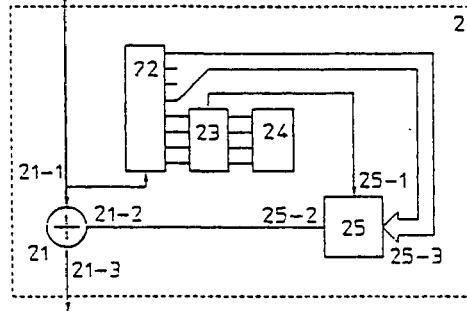
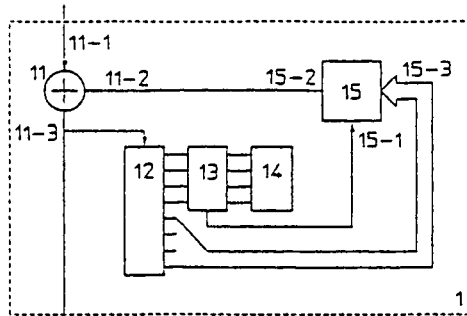
(21) Søknadsnr	19924914	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	18.12.1992	(85) Videreføringsdag	20.12.1991, NL, 9102157
(24) Løpedag	18.12.1992	(30) Prioritet	
(41) Alm. tilgj.	21.06.1993		
(45) Meddelt dato	01.11.1999		

(73) Patenthaver	Koninklijke KPN NV, Postbus 95321, NL-2509 CH Haag, NL
(72) Oppfinner	Jean Paul Boly, Zoeterwoude, NL Martin Klaas de Lange, Voorburg, NL Gerrit Jan van Loo, Delft, NL Gerrit Roelofsen, Gouda, NL
(74) Fullmektig	Oslo Patentkontor AS, 0306 Oslo

(54) **Benevnelse** **Koding og dekoding av data**

(56) **Anførte publikasjoner** Ingen

(57) **Sammendrag** I et system for de-/koding som benytter (de)kode-anordninger ved en av endene på en transmisjonskanal, omfatter dataene noen ganger ytterligere synkroniseringsinformasjon som blir brukt for å redusere virkningen av feil på transmisjonskanalen. Dersom denne synkroniseringsinformasjon ikke allerede er til stede, er det i visse tilfeller umulig å tilføye slik informasjon. Oppfinnelsen fremskaffer et system som, uavhengig av tilstedeværelsen av ytterligere synkroniseringsinformasjon, er i stand til å redusere virkningen av feil. For dette formål er hver (de)kodeanordning utstyrt med organer for sammenligning av sekvenser av kodede data med minst ett forhåndsbestemt kodeord og for å sette den tilkoblede kodeanordning i en tilbakestilt tilstand i tilfelle likhet. Fordi det forhåndsbestemte kodeord statistisk sett repeteres i de kodede data, blir ikke dekodingen uheldig påvirket i mer enn én tidsintervall.



Oppfinnelsens bakgrunn

Oppfinnelsen vedrører et system for koding av data, av den art som er angitt i den innledende del av det vedføyde patentkrav 1.

Oppfinnelsen vedrører også en kodeanordning, av den art som er angitt i det vedføyde patentkrav 5.

10 Et slikt system blir omtalt i EP 0 232 043 A2. Dette kjente system omfatter en skrambler (den første kodeanordning) ved den ene ende av transmisjonskanalen for koding av innkommende data (presenterte data) og en de-
skrambler (den andre kodeanordning) ved den andre ende av
15 transmisjonskanalen for dekoding av de data som ble kodet av skrambleren, og for generering av utgående data. Nevnte innkommende data omfatter ord som blir synkront multi-plekset i rammene. For å indikere rammetidtakning, er noen av disse ord såkalte synkroniseringsord som ikke må
20 kodes. For dette formål omfatter skrambleren en rammefinne-krets som detekterer synkroniseringsordene i de innkommende data, og som, dersom et synkroniseringsord blir detektert, genererer et signal slik at det detekterte synkroniseringsord ikke blir kodet. Samtidig omfatter de-
25 skrambleren også en rammefinne-krets som detekterer synkroniseringsordene i de utgående data, og som, dersom et synkroniseringsord blir detektert, genererer et signal slik at det detekterte synkroniseringsord ikke blir deko-
det. Ytterligere omfatter deskrambleren skiftregistre
30 som, dersom deskrambleren ikke er i stand til å synkronisere seg med rammene som følge av en feil i transmisjonskanalen, forandrer de kodede datas fase inntil deskrambleren igjen er i en tilstand som er synkron med rammene. Virkningen av feilene på transmisjonskanalen i systemet
35 blir redusert ved å bruke nevnte skiftregistre.
Et slikt system har den ulempe at innkommende data må inneholde, eller skaffe, synkroniseringsinformasjon (syn-

kroniseringsordene) fordi deskrambleren ikke er i stand til å komme tilbake til den tilstand som er synkron med rammene etter å ha kommet ut av synkronisering med rammen, og feil på transmisjonslinjen kan ha en langvarig
5 utfordelaktig virkning på dekodningen.

Sammenfatning av oppfinnelsen

Formålet med oppfinnelsen er blant annet å fremskaffe et
10 system av den innledningsvis angitte art, som, uavhengig av den mulige tilstedeværelsen av synkroniseringsinformasjon i data som er presentert, er i stand til å redusere virkningen av feil på transmisjonskanalen.

15 For dette formål er systemet ifølge oppfinnelsen kjenetegnet ved de trekk som er angitt i den karakteriserende del av det vedføyde patentkrav 1.

Kodeanordningen ifølge den foreliggende oppfinnelse er
20 kjennetegnet ved de trekk som er angitt i den karakteriserende del av det vedføyde patentkrav 5.

Oppfinnelsen er basert på den innsikt at målt over en
forholdsvis lang tidsperiode, forekommer hvert ord i de
25 kodete data like ofte i transmisjonskanalen, og at ett forhåndsbestemt ord derfor repeteres statistisk etter et visst tidsintervall, idet lengden av tidsintervallet er avhengig av lengde av det forhåndsbestemte ord og hastigheten hos de presenterte data. Sammenligning av sekvenser
30 for kodete data både ved transmisjonsenden (ved den første kodeanordning) og ved mottakerenden (ved den andre kodeanordning) med et forhåndsbestemt kodeord og, i tilfelle av likhet, tilbakestilling av det tilknyttede kodeapparat, gir det resultat at statistisk sett blir begge
35 kodeanordninger tilbakestilt, eller likt innstilt, i hvert tidsintervall. Dersom en alvorlig feil, f.eks. tap av en eller flere biter, oppstår på transmisjonskanalen,

vil den første kodeanordning bli tilbakestil i det tilknyttede tidsintervall, mens den andre kodeanordning ikke vil det, som et resultat av hvilket det finner sted en feil dekoding, idet begge kodeanordninger blir tilbake-

5 stilt i det etterfølgende tidsintervall, som et resultat av hvilket det igjen oppstår en korrekt dekoding. I systemet ifølge oppfinnelsen, uten at ytterligere synkroniseringsinformasjon er til stede i de presenterte data, varer virkningen av feilene på transmisjonskanalen statistisk sett ikke lenger enn ett tidsintervall, og med

10 korrekt valg av lengde for det forhåndsbestemte kodeord, resulterer dette generelt i en tilstrekkelig reduksjon av virkningen av en feil.

15 Ved en første utførelsesform har systemet ifølge oppfinnelsen det særtrekk at hvert generatororgan er utstyrt med en justeringsinngang som er koblet til den assosierte forbindelse, for justering av den tilbakestilte tilstanden som en funksjon av de kodede data.

20 I dette tilfelle kan generatororganene settes i forskjellige tilbakstilte tilstander, som et resultat av hvilket de kodede data blir vanskeligere å oppspore for en tredje part. Den tilbakestilte tilstand som generatororganene

25 settes i, avhenger av justeringsordet som er til stede ved justeringsinngangen og blir utledet fra de kodede data.

30 Ved en ytterligere utførelsesform har systemet ifølge oppfinnelsen det særtrekk at hver kodeanordning er utstyrt med ytterligere skiftorganer for å koble justeringsinngangen til forbindelsen.

35 I dette tilfelle blir justeringsordet som er til stede ved justeringsinngangen, dannet av en sekvens av kodede data som går forut for eller følger og/eller fullstendig eller delvis sammenfaller med den sekvens av kodede data

som blir sammenlignet med det forhåndsbestemte kodeord. Dersom justeringsordet er fullstendig sammenfallende, skulle det naturligvis være lenger enn det forhåndsbestemte kodeord fordi det ellers bare finnes én mulig tilbakestillt tilstand.

Oppfinnelsen vedrører også et kodeanordning for bruk i systemet ifølge oppfinnelsen, slik dette er angitt i det vedføyde patentkrav 1.

10

En slik kodeanordning har sammenligningsorganer som kan kobles til transmisjonskanalen for sammenligning av sekvenser av kodede data med minst ett forhåndsbestemt kodeord, og for tilbakestilling av kodeanordningen til en tilbakestillt tilstand i tilfelle av likhet.

15

Ved en utførelsesform har kodeanordningen ifølge oppfinnelsen det særtrekk at generatororganene er utstyrt med en justeringsinngang som kan kobles til transmisjonskanalen, for justering av den tilbakestilte tilstand som en funksjon av de kodede data.

20

Ved en ytterligere utførelsesform har kodeanordningen ifølge oppfinnelsen det særtrekk at forbindelsen er en utgang hos kombinasjonsorganene som omfatter en ytterligere inngang for å motta presenterte data og for å bli kodet.

25

Nevnte kodeanordning koder de presenterte data og har derfor en kodefunksjon. Samtidig er sammenligningsorganene og skiftorganene plassert på utgangssiden av anordningen.

30

Ved enda en utførelsesform har kodeanordningen ifølge oppfinnelsen det særtrekk at forbindelsen er en ytterligere inngang hos kombineringsorganene, som omfatter en utgang for generering av dekodete data.

35

Nevnte kodeanordning dekoder de presenterte data og har derfor en dekodefunksjon. Samtidig er sammenligningsorganene og skiftorganene plassert på inngangssiden av anordningen.

5

C. Referanse

EP 0 232 043 A2.

10 D. Utførelseseksempel

Oppfinnelsen vil bli beskrevet i mer detaljert under henvisning til et utførelseseksempel vist på figuren, hvor:

15 figur 1 viser en utførelsesform for systemet ifølge oppfinnelsen.

Systemet vist på figur 1 omfatter en første kodeanordning 1 og en andre kodeanordning 2 som er sammenkoblet via en
20 transmisjonskanal 3. Kodeanordningen 1 har kombineringsorganer 11 som er konstruert som en EXOR port, og har en inngang 11-1 for å motta presenterte data, som skal bli kodet, og har en inngang 11-2 som er koblet til en utgang 15-2 hos generatororganene 15 for å motta et utgangssig-
25 nal fra generatororganene 15, som er konstruert som pseudo-tilfeldig generator. ytterligere har EXOR port 11 en utgang 11-3 som danner en forbindelse koblet til transmisjonskanalen 3 for generering av kodede data, og som er koblet til et inngang hos skiftorganer 12. En første inn-
30 gang hos skiftorganene 12 og en utgang hos et minne 14, er begge koblet til en inngang hos sammenligningsorganene 13 for sammenligning av en sekvens av kodede presenterte data i skiftorganene 12 med et forhåndsbestemt kodeord som er lagret i et lager 14. En utgang hos sammenlig-
35 ningsorganene 13 er koblet til en tilbakestillingsinngang 15-1 hos generatorene 15 for å sette kodeanordningen 1 i en tilbakestillt tilstand i tilfelle av likhet. En andre

utgang hos skiftorganene 12 er koblet til en justerings-
inngang 15-3 hos generatororganene 15 for justering av
den tilbakestilte tilstand. I denne sammenheng kan skift-
organer 12 dannes av parallelle komparatorer hvis utgan-
5 ger blir matet til en AND port.

Kodeanordning 2 har kombineringsorganer 21 som er kon-
struert som en EXOR port, som har en inngang 21-1 som
danner en forbindelse som er koblet til transmisjonskana-
10 len 3 for å motta kodede data som skal dekodes, og er
koblet til en inngang hos skiftorganene 22, og har en
inngang 21-1 som er koblet til en utgang 25-2 hos genera-
tororganene 25 for å motta et utgangssignal fra genera-
tororganene 25, som er konstruert som en pseudo-tilfeldig
15 generator. Ytterligere har EXOR port 21 en utgang 21-3
for generering av dekodete data. En første utgang hos
skiftorganene 22 og en utgagn hos et lager 24 er begge
koblet til en inngang hos sammenligningsorganene 23 for å
sammenligne en sekvens av kodede presenterte data i
20 skiftorganene 22 med et forhåndsbestemt kodeord som er
lagret i minnet 24. En utgang hos sammenligningsorgan 23
er koblet til en tilbakestillingsinngang 25-1 hos genera-
torene 25 for å sette kodeanordningen 2 i en tilbakestillt
tilstand i tilfelle av likhet. En andre utgang hos skift-
25 organene 22 er koblet til en justeringsinngang 25-3 hos
genertororganene 25 for justering av den tilbakestilte
tilstand. I dennes sammenheng kan skiftorganene 22 være
dannet av et skiftregister, og sammenligningsorganene 23
kan være dannet av parallelle komparatorer hvis utganger
30 blir matet til en AND port.

Driften av systemet vist på figur 1 er som følger. Data
som skal kodes blir presentert ved inngang 11-1, og data
som er blitt kodet ved hjelp av generatoren 15 fremkommer
35 ved utgang 11-3. Nevnte kodede data blir så overført via
transmisjonskanalen 3 og presentert ved inngang 21-1, og
data som er blitt kodet ved hjelp av generatoren 25,

fremkommer ved utgang 21-3. For koding og dekodning er det nødvendig for generatorene, henholdsvis 15 og 25, hvis inngangssignal-modul to er lagt til henholdsvis de presenterte data og de kodede data, for å drive synkront.

5 Dette kan oppnås ved å synkronisere begge generatorene 15, 25 via faselåste sløyfer, som ikke er vist på figuren, med signaloverganger i dataene, eller ved å installere f.eks. en ytterligere forbindelse mellom generatorene 15 og 25. Så lenge generatorene 15 og 25 er synkrone,

10 blir generatorens 15 utgangssignal lagt til i kodeanordningen til den presenterte data-modul to, og det samme utgangssignal, som nå imidlertid stammer fra generatoren 25, blir lagt til i kodeanordningen 2 til den kodede data-modul to, idet de originale presenterte data derved

15 oppnås dersom det ikke har oppstått feil på transmisjonskanalen.

Tilbakestillingen av generatoren 15 ved hjelp av sammenligningsorganene 13 og tilbakestillingen av generatoren

20 25 ved hjelp av sammenligningsorganene 23 dersom en sekvens med kodede data som finnes ved den første utgangen hos skiftorganene 12 og 22, svarer til det kodeord som er lagret i minnene 14 og 24, er faktisk overflødig så lenge det ikke oppstår noen feil. Dette tidsintervall hvor det

25 statistisk sett oppstår én tilbakestilling per generator, blir bestemt ved hjelp av hastigheten av de presenterte data og lengden av kodeordet. Statistisk sett, for en hastighet av de presenterte data på 10 Mbit/s og en ordlengde av kodeordet på 20 biter, vil tilbakestilling opp-

30 stå hvert 0,1 sekund ($2^{\exp 20} \approx 1$ million). Statistisk sett, for en hastighet av de presenterte data på 100 Mbit/s og en ordlengde på 30 biter, vil tilbakestilling finne sted hvert 10. Sekund ($2^{\exp 30} \approx 1$ tusen millioner).

35 Dersom justeringsordene som er til stede ved de to utgangene hos skiftorganene 15 og 25, og som bestemmer den

tilbakestilte tilstand ikke blir tatt hensyn til, er de følgende fire tenkelige situasjonene mulige dersom en feil oppstår på transmisjonskanalen:

- 5 - Det oppstår en bitreversering som har som resultat at generatoren 25 feilaktig ikke blir tilbakestilt (imidlertid blir generatoren 15 tilbakestilt i dette tilfelle) eller blir feilaktig tilbakestilt (generator 15 blir ikke tilbakestilt i dette tilfelle). I begge tilfellene er
- 10 ikke generatorene 15 og 25 synkroniserte, og en uriktig dekoding finner sted inntil begge generatorene 15 og 25 igjen blir tilbakestilt etter, statistisk sett, ett tidsintervall.
- 15 - Det oppstår en bitreversering som ikke har noen konsekvenser for tilbakestillingen av generatoren 25. I dette tilfelle blir bare denne biten uriktig reproduisert i de dekodete data, og dette kan fjernes ved hjelp av feildetekterende eller feil-korrigerende koder.
- 20 - Det oppstår et bittap eller en bitøkning i en sekvens av kodede data som opprinnelig svarer til kodeordet. I dette tilfelle blir generatoren 25 feilaktig ikke tilbakestilt, og en uriktig dekoding finner derfor sted
- 25 inntil begge generatorene 15 og 25 igjen blir tilbakestilt etter, statistisk sett, ett tidsintervall.
- 30 - Det oppstår et bittap eller en bitøkning i en annen sekvens av kodede data, hvilken sekvens ikke svarer til kodeordet. I dette tilfelle er plasseringen av denne andre sekvens med hensyn til den sekvens som svarer til kodeordet, viktig. Dersom den andre sekvens oppstår i tid rett før sekvensen som svarer til kodeordet, finner den uriktige dekoding sted kun en svært kort tid. Dersom den
- 35 andre sekvens oppstår i tid rett etter sekvensen som svarer til kodeordet, finner den uriktige koding sted inntil begge generatorene igjen blir tilbakestilt etter, statis-

tisk sett, ett tidsintervall. Gjennomsnittlig vil uriktig dekoding statistisk sett finne sted i et halvt tidsintervall i dette fjerde tilfelle, inntil begge generatorene 15 og 25 igjen blir tilbakestillt.

5

I alle de fire tenkelige situasjoner resulterer derfor en feil i den uriktige dekoding av de kodede data i, statistisk sett ikke mer enn i ett tidsintervall. Noen telekommunikasjonsbefalinger krever nøyaktig kunnskap om lengden av tidsintervallet. Systemet ifølge oppfinnelsen kan bare spesifisere denne lengde statistisk, idet det naturligvis er mulig å redusere nevnte lengde statistisk ved å for-
10 korte lengden av kodeordet. På den annen side innser man en stor fordel ved enkelheten ved systemet ifølge oppfin-
15 nelsen samt reduksjonen av den virkning feil på transmisjonskanalen uten at ytterligere synkroniseringsinformasjon må tilføyes, hvilken tilføyelse i praksis ofte er umulig som en konsekvens av at transmisjonskanalen allerede er "full".

20

Dersom det oppstår en bitreversering i sekvensen med de kodede data som danner justeringsordet, resulterer dette bare i uriktig dekoding i løpet av ett tidsintervall dersom tilbakestilling finner sted samtidig, og begge gene-
25 ratorene 15 og 25 blir derfor tilbakestillt til forskjellige tilbakestilte tilstander. Dersom et bittap eller en bitøkning finner sted i sistnevnte sekvens, gjelder det tidligere nevnte fjerde tilfelle.

30 Ved utførelsesformen vist på figuren er den første utgang hos skiftorganene 12 og 22 koblet til sammenligningsorganene 13 og 23. I dette tilfelle blir en første sekvens med kodede data sammenlignet med kodeordet, og den rett deretter påfølgende sekvens danner justeringsordet som
35 bestemmer den tilbakestilte tilstand. Det er naturligvis også mulig å skifte forbindelsene hos de to utgangene hos skiftorganene 12 og 22, som et resultat av hvilket den

første sekvens danner justeringsordet og den rett deretter påfølgende sekvens blir sammenlignet med kodeordet.

- Ytterligere kan begge utganger hos forskyvningsorganene 5 12 og 22 også bli koblet til generatororganene 15 og 25, idet de to påfølgende sekvenser sammen danner justeringsordet, og separate skiftorganer kan bli brukt, idet disse f.eks. har sekvenser, som er tidsforsinkede, omfattende kodede data for overføring av justeringsordet, og nevnte 10 separate skiftorganer kan tillate en bestemt serie av kodede data å opptre som justeringsord ved hjelp av en ytterligere koding ved fullstendig eller delvis tilbakemating via EXOR portene.
- 15 Naturligvis kan en skrambler og en deskrambler og/eller en konverter og en dekonverter ytterligere tilføyes mellom kodeanordning 1 og kodeanordning 2, kombineringsorganene, som er konstruert som en EXOR port, 11, 21 kan også dannes på en annen måte (f.eks. med en EXOR port, en 20 ADDER, osv.) og generatororganene som er konstruert som en pseudo-tilfeldig generator 15, 25, kan også bli dannet som f.eks. en generator som genererer en svært lang sekvens.
- 25 Det tidsintervall for hvilket den uriktige dekoding finner sted, kan bli ytterligere redusert ved å sammenligne sekvensene av kodede data med mer enn ett kodeord. Sammenlignet med forkortelse av lengden av kodeordet, har dette den fordel at tidsintervallet da kan reduseres med 30 en hver ønskelig faktor. Dersom sekvenser med kodede data blir sammenlignet f.eks. med tre kodeord i stedet for ett, vil tidsintervallet bli redusert med en faktor på trek, mens bare faktorer som er en kraft av to kan oppnås ved forkortelse av lengden av kodeordet.

P a t e n t k r a v

1. System for koding av data som presenteres ved den ene ende av en transmisjonskanal med en første kodeanordning (1), og for dekoding av data som er kodet av den første kodeanordning (1) ved den andre ende av transmisjonskanalen (3) med en andre kodeanordning (2), idet kodeanordningene (1, 2) hver omfatter
- kombineringsorganer (11, 21) som omfatter en forbindelse (11-3, 21-1) som er koblet til transmisjonskanalen (3),
 - generatororganer (15, 25) som omfatter en inngang (15-2, 25-2) som er koblet til en inngang (11-2, 21-2) til de tilhørende kombineringsorganer (11, 21), og
 - sammenligningsorganer (12, 13, 14, 22, 23, 24) omfattende en utgang som er koblet til en tilbakestillingsinngang (15-1, 25-1) for de assosierte generatororganer (15, 25),
- k a r a k t e r i s e r t v e d at sammenligningsorganene (12, 13, 14, 22, 23, 24) omfatter en inngang som er koblet til den assosierte forbindelse (11-3, 21-1) for sammenligning av sekvenser av kodete data med i det minste ett forhåndsbestemt kodeord og innstilling av de assosierte generatororganer (15, 25) til en tilbakestillings-tilstand i tilfelle av likhet.
2. System som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at generatororganene (15, 25) er hver for seg forsynt med en justeringsinngang (15-3, 25-3) som er koblet til den assosierte forbindelse (11-3, 21-1), for justering av den tilbakestilte tilstand som en funksjon av de kodete data.
3. System som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at sammenligningsorganene (12, 13, 14, 22, 23, 24) hver omfatter skifteorga-

net (12, 22), og en komparator (13, 24), i det en inngang til skifteorganene (12, 22) utgjør inngangen til sammenligningsorganet (12, 13, 14, 22, 23, 24), idet en utgang fra skiftorganene (12, 22) er koblet til en inngang til
5 komparatoren (13, 23) og en utgang fra komparatoren (13, 23) utgjør utgangen fra sammenligningsorganene (12, 13, 14, 22, 23, 24).

4. system som angitt i krav 3,

10 k a r a k t e r i s e r t v e d at sammenligningsorganet (12, 13, 14, 22, 23, 24) hver omfatter ytterligere skiftorganer (12, 22), idet en inngang til de ytterligere skiftorganer (12, 22) er koblet til den assosierte forbindelse (11-3, 21-1), og i det en utgang fra de ytterligere
15 skiftorganer (12, 22) er koblet til den assosierte justeringsinngang (15-3, 25-3).

5. Kodeanordning (1, 2) til bruk ved et system for koding av data som presenteres ved den ene ende av en
20 transmisjonskanal (3), og for dekoding av kodete data ved den andre ende av transmisjonskanalen (3), idet kodeanordningen (1, 2) er utstyrt med

- kombineringsorganer (11, 21) som omfatter en forbindelse (11-3, 21-1) som er koblet til transmisjonskanalen

25 (3),

- generatororganer (15, 25) som omfatter en inngang (15-2, 25-2) som er koblet til en inngang (11-2, 21-2) til de tilhørende kombineringsorganer (11, 21), og

- sammenligningsorganer (12, 13, 14, 22, 23, 24) omfattende en utgang som er koblet til en tilbakestillingsinngang (15-1, 25-1) for de assosierte generatororganer (15, 25),
30

k a r a k t e r i s e r t v e d at sammenligningsorganene (12, 13, 14, 22, 23, 24) omfatter en inngang som
35 er koblet til den assosierte forbindelse (11-3, 21-1) for sammenligning av sekvenser av kodete data med i det minste ett forhåndsbestemt kodeord og innstilling av de asso-

sierte generatororganer (15, 25) til en tilbakestillings-
tilstand i tilfelle av likhet.

6. Kodeanordning (1, 2) som angitt i krav 5,
5 k a r a k t e r i s e r t v e d at generatororganene
(15, 25) er hver for seg forsynt med en justeringsinngang
(15-3, 25-3) som er koblet til den assosierte forbindelse
(11-3, 21-1), for justering av den tilbakestilte tilstand
som en funksjon av de kodede data.
- 10
7. Kodeanordning 1, 2 som angitt i krav 6,
k a r a k t e r i s e r t v e d at sammenligningsor-
ganene (12, 13, 14, 22, 23, 24) hver omfatter skifteorga-
net (12, 22), og en komparator (13, 24), i det en inngang
15 til skifteorganene (12, 22) utgjør inngangen til sammen-
ligningsorganet (12, 13, 14, 22, 23, 24), idet en utgang
fra skiftorganene (12, 22) er koblet til en inngang til
komparatoren (13, 23) og en utgang fra komparatoren (13,
23) utgjør utgangen fra sammenligningsorganene (12, 13,
20 14, 22, 23, 24).
8. Kodeanordning (1, 2) som angitt i krav 7,
k a r a k t e r i s e r t v e d sammenligningsorganet
(12, 13, 14, 22, 23, 24) hver omfatter ytterligere skift-
25 organer (12, 22), idet en inngang til de ytterligere
skiftorganer (12, 22) er koblet til den assosierte for-
bindelse (11-3, 21-1), og i det en utgang fra de ytterli-
gere skiftorganer (12, 22) er koblet til den assosierte
justeringsinngang (15-3, 25-3).
- 30
9. Kodeanordning (1) som angitt i krav 8,
k a r a k t e r i s e r t v e d at forbindelsen (11-
3) er en utgang fra kombinasjonsorganene (11), som omfat-
ter en ytterligere inngang (11-1) for mottagning av data
35 som blir presentert og skal kodes.

10. Kodeanordning (2), som angitt i krav 8,
k a r a k t e r i s e r t v e d at forbindelsen (21-
1) er en ytterligere inngang til kombineringsorganene
(21), som omfatter en utgang (21-3) for generering av de-
5 kodede data.

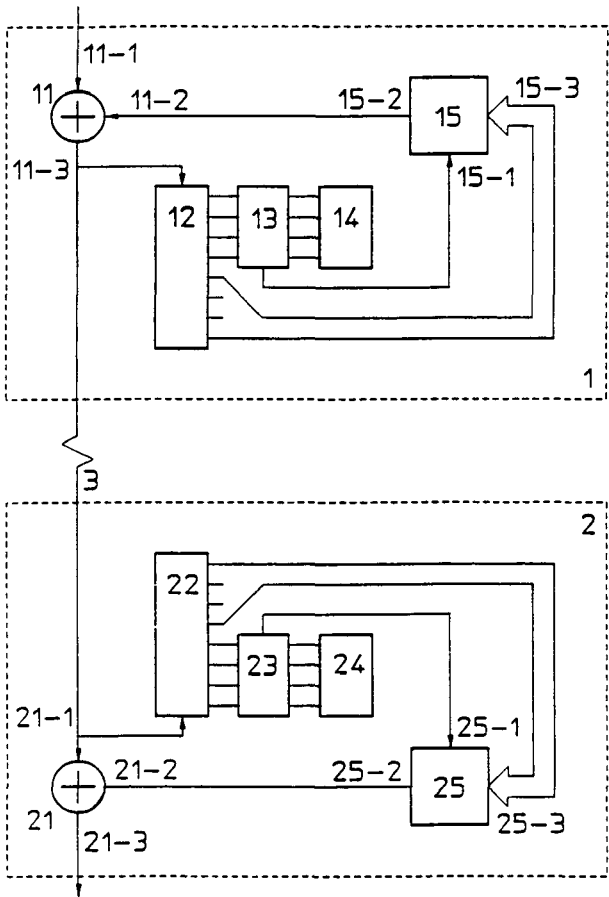


Fig. 1