



(12) **PATENT**

(19) **NO**

(11) **323601**

(13) **B1**

NORGE

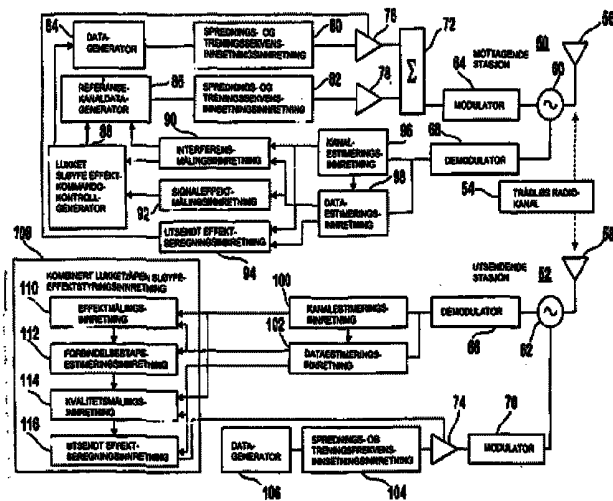
(51) Int Cl.

H04B 7/005 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20014538	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2000.03.22 PCT/US00/07476
(22)	Inng.dag	2001.09.18	(85)	Videreføringsdag	2001.09.18
(24)	Løpedag	2000.03.22	(30)	Prioritet	1999.03.22, US, 125417 1999.05.28, US, 136556 1999.05.28, US, 136557
(41)	Alm.tilgj	2001.10.19			
(45)	Meddelt	2007.06.18			
(73)	Innehaver	InterDigital Technology Corp, 3411 Silverside Road, Concord Plaza, Suite 105, Hagley Building, DE19810 WILMINGTON, USA			
(72)	Oppfinner	Ariela Zeira, Trumbull, CT, USA Sung-Hyuk Shin, 104 Eidner Way, NJ07647 NORTHVALE, USA Fatih M Ozluturk, 70 Willowdale Avenue, NY11050 PORT WASHINGTON, USA			
(74)	Fullmektig	Zacco Norway AS, Postboks 2003 Vika, 0125 OSLO			
(54)	Benevnelse	Kombinert lukket/åpen sløyfeeffektstyring i et tidsdivisjon dupleks kommunikasjonssystem			
(56)	Anførte publikasjoner	WO 97/49197 A1			
(57)	Sammendrag				

Fremlagt er et kombinert lukket sløyfe- / åpen sløyfeeffektstyring som styrer utsendte effektnivåer i en spredt spektrum tidsdivisjon dupleks kommunikasjonsstasjon. En første kommunikasjonsstasjon mottar kommunikasjoner fra en andre kommunikasjonsstasjon. Den første stasjonen sender ut effektkommandoer delvis basert på en mottatt kvalitet av den mottatte kommunikasjonen. Den første stasjonen sender en første kommunikasjon som har et utsendt effektnivå i et første tidsvindu. Den andre stasjonen mottar den første kommunikasjonen og effektkommandoene. Et effektnivå i den første kommunikasjonen blir mottatt og målt. Et forbindelsestapsestimat blir bestemt delvis basert på det målte mottatte andre kommunikasjonseffektnivået og den første kommunikasjonens utsendte effektnivå. Den andre stasjonen sender en andre kommunikasjon til den første stasjonen i et andre tidsvindu. Den andre kommunikasjonens utsendte effektnivå blir satt basert delvis på forbindelsestapsestimatet veid med en faktor og effektkommandoene. Faktoren er en funksjon av tidsseparasjonen mellom det første og andre tidsvinduet.



Foreliggende oppfinnelse er generelt i området for spredt spektrum tidsdivisjon dupleks (TDD) kommunikasjonssystemer. Mer spesielt, er den foreliggende oppfinnelsen i området for et system og en fremgangsmåte for å styre utsendt effekt i TDD kommunikasjonssystemer, i henhold til de vedlagte selvstendige krav 1, 12 og 23.

5

Eksempler på variasjoner og eksempler på utførelsesformer er angitt i de vedlagte selvstendige krav 2 til 12, og 13 til 22.

Figur 1 viser et trådløst spredt spektrum tidsdivisjon dupleks (TDD)

10 kommunikasjonssystem. Systemet har et mangfold av basestasjoner 30_1 - 30_7 . Hver basestasjon 30_1 kommuniserer med brukerutstyr (UEs) 32_1 - 32_3 i sitt operasjonsområde. Kommunikasjoner utsendt fra en basestasjon 30_1 til UE 32_1 blir referert til som en nedlinjekommunikasjon og kommunikasjoner sendt fra en UE 32_1 til en basestasjon 30_1 blir referert til som opplinkkommunikasjoner.

15

I tillegg til å kommunisere over forskjellige frekvensspektra vil spredt spektrum TDD systemet bære forskjellige kommunikasjoner over det samme spekteret. De multiple signalene blir skilt fra hverandre ved sine respektive bitvise kodesekvenser (koder). Også for å bruke det spredte spekteret mer effektivt, vil TDD systemet som illustrert i

20 figur 2 også bruke gjentatte rammer 34 delt inn i et antall av tidsluker 36_1 - 36_n , slik som femten tidsluker. I slike systemer vil en kommunikasjon bli sendt i en valgt tidsluke 36_1 - 36_n ved å bruke en valgt kode. Følgelig, vil en ramme 34 være i stand til bære multiple kommunikasjoner skilt fra hverandre både ved tidsluken 36_1 - 36_n og kode. Kombinasjonen av en enkel kode i en enkelt tidsluke blir referert til som en resursenhet.

25

Basert på båndbredden krevd for å understøtte en kommunikasjon vil en eller flere resursenheter bli tildelt til en slik kommunikasjon.

De fleste TDD systemene styrer utsendte effektnivåer adaptivt. I et TDD system kan mange kommunikasjoner dele den samme tidsluken og spekteret. Når en UE 32_1 eller

30 basestasjon 30_1 mottar en spesifikk kommunikasjon, vil alle de andre kommunikasjoner som bruker den samme tidsluken og spekteret forårsake interferens med den spesifikke kommunikasjonen. Ved å øke utsendt effektnivå til en kommunikasjon vil man minke signalkvaliteten til alle de andre kommunikasjonene innenfor denne tidsluken og spekteret. Imidlertid vil reduisering av utsendt effektnivå for mye resultere i uønsket

35 signal til støyforhold (SNRs) og bitfeilrater (BERs) i mottagerne. For å vedlikeholde både signalkvalitet til kommunikasjonen og lavt utsendt effektnivå vil utsendt effektkontroll bli brukt.

En tilnærming for å styre utsendt effektnivå er en åpen sløyfeeffektstyring. I åpne sløyfeeffektstyringer vil typisk en basestasjon 30_1 sende til en UE 32_1 en referanse nedlinjekommunikasjon og det utsendte effektnivået til denne kommunikasjonen. UE 32_1 mottar referansekommunikasjonen og måler den mottatte effekten i signalet. Ved å trekke fra det mottatte effektnivået vil et forbindelsestap for referansekommunikasjonen kunne bestemmes. For å bestemme utsendt effektnivå for opplinjen vil nedlinjeforbindelsestapet bli lagt til et ønsket mottatt effektnivå i basestasjonen 30_1 . Uten utsendt effektnivå blir satt til den bestemte opplinjeeffektnivået.

10

En annen tilnærming for å styre utsendt effektnivå er en lukke sløyfeeffektstyring. I lukkede sløyfeeffektstyringer vil typisk basestasjonen 30_1 bestemme signal til interferensforholdet (SIR) til en kommunikasjon mottatt fra UE 32_1 . Den bestemte SIR blir sammenlignet med mål SIR (SIR_{TARGET}). Basert på denne sammenligningen vil basestasjonen 30_1 sende en effektkommando b_{TPC} . Etter mottak av effektkommandoen vil UE 32_1 øke eller minke sitt utsendte effektnivå basert på den motsatte effektkommandoen.

Både lukke sløyfer og åpne sløyfeeffektstyringer har ulemper. Under visse betingelser vil ytelsen til et lukket sløyfesystem degraderes. For eksempel, dersom kommunikasjonene sendt mellom en UE og en basestasjon er i et høyt dynamisk miljø, slik som på grunn av at UE beveger seg, vil slike systemer ikke kunne være i stand til å tilpasse seg hurtig nok for å kompensere for forandringene. Oppdateringsraten i lukkede sløyfeeffektstyringer i TDD er 100 sykler pr. sekund som ikke er tilstrekkelig for hurtig fadingkanaler. Åpen sløyfeeffektstyring er sensitivt for usikkerheter i opplinje- og nedlinjeforsterkningskjedene og interferensnivåene.

30

En tilnærming til å kombinere lukket sløyfe og åpen sløyfeeffektstyring ble foreslått av Association of Radio Industries and Business (ARIB) og bruker ligningene 1, 2 og 3.

$$T_{UE} = P_{BS}(n) + L \quad \text{Ligning 1}$$

$$P_{BS}(n) = P_{BS}(n-1) + b_{TPC} \Delta_{TPC} \quad \text{Ligning 2}$$

35

$$b_{TPC} = \begin{cases} 1: & \text{if } SIR_{BS} < SIR_{TARGET} \\ -1: & \text{if } SIR_{BS} > SIR_{TARGET} \end{cases} \quad \text{Ligning 3}$$

T_{UE} er det bestemte utsendte effektnivået i UE 32₁. L er det estimerte nedlinjeforbindelsestapet. $P_{BS}(n)$ er det ønskede mottatte effektnivået i basestasjonen 30₁ som justert i ligning 2. For hver mottatte effektkommando b_{TPC} , vil det ønskede mottatte effektnivået bli økt eller minket med Δ_{TPC} . Δ_{TPC} er typisk en desibel (dB).

- 5 Effektkommandoen b_{TPC} er en når SIR til UEs opplinjekommunikasjon, som målt i basestasjonen 30, SIR_{BS} er mindre enn mål SIR, SIR_{TARGET} . Motsatt vil effektkommandoen være minus en når SIR_{BS} er større enn SIR_{TARGET} .

- Under visse betingelser vil ytelsen til disse systemene degraderes. For eksempel
10 dersom kommunikasjonene sendt mellom en UE 32 og en basestasjon 30 er i et høyt dynamisk miljø slik som når UE 32 beveger seg, da vil forbindelsestapsestimatet for en åpen sløyfe signifikant degradere hele systemets ytelse.

WO 97/49197 fremlegger et GSM system for effektstyring av pakkesvitsjede data.

- 15 Effektstyringssystemet bruker en åpen sløyfeegenskap og en lukket sløyfeegenskap. Den åpne sløyfeegenskapen er en åpen sløyfevariabel $S_i(t_i)$, hvor t_i er tiden til den siste åpne sløyfeoppdateringen. Den lukkede sløyfeegenskapen er en lukket sløyfevariabel $S_c(t_c)$ bestemt fra mottatte kvitterte pakker hvor t_c er tiden til den siste lukkede sløyfeoppdateringen. Utsendt effekt i en effektstyrt sender er bestemt ved:

20

$$S(t) = S_i(t_i) + (S_c(t_c) - S_i(t_i)) * e^{-\alpha(t-t_c)}$$

α er en positiv parameter.

- 25 Følgelig er det et behov for en alternativ tilnærming til å vedlikeholde signalkvalitet og lavt utsendt effektnivå for alle miljøer og scenarier.

Figur 1 er en illustrasjon av et TDD system i kjent teknikk.

- 30 Figur 2 er en illustrasjon av tidsluker i gjentatte rammer i et TDD system.

Figur 3 er et flytdiagram av kombinert lukket sløyfe- / åpen sløyfeeffektstyring.

- Figur 4 er et diagram av komponenter i to kommunikasjonsstasjoner som bruker
35 kombinert lukket sløyfe- / åpen sløyfeeffektstyring.

Figurene 5-10 viser grafer til ytelsen av en lukke sløyfe, ARIB's forslag og to (2) måter til kombinert lukket sløyfe- / åpen sløyfeeffektstyring.

Det foretrukne utførelsen vil bli beskrevet med referanse til tegningsfigurene hvor like
 5 sifre representerer like elementer gjennom hele beskrivelsen. Kombinert lukket
 sløyfe- / åpen sløyfeeffektstyring vil bli forklart ved å bruke flytdiagrammet i figur 3 og
 komponentene til to forenklete kommunikasjonsstasjoner 50, 52 som vist i figur 4. I
 den følgende diskusjonen vil kommunikasjonsstasjonene som har sin utsendte effekt
 styrt bli referert til som den utsendende stasjon 52 og kommunikasjonsstasjonen som
 10 mottar effektstyrt kommunikasjon bli referert til som den mottagende stasjon 50. Siden
 kombinert lukket sløyfe- / åpen sløyfeeffektstyring kan bli brukt for opplinje, nedlinje
 eller begge typer av kommunikasjoner, vil senderen som har sin effekt styrt kunne være
 plassert i basestasjonen 30₁, UE 32₁ eller begge. Følgelig dersom både opplinje- og
 nedlinjeeffektstyring blir brukt vil den mottagende og den sendende stasjonens
 15 komponenter være plassert både i basestasjonen 30₁ og i UE 32₁.

Den mottagende stasjonen 50 mottar forskjellige radiofrekvenser og signaler som
 inkluderer kommunikasjoner fra den sendende stasjonen 52 som bruker en antenne 56,
 eller alternativt, en gruppeantenne. De mottatte signalene går via en isolator 60 til en
 20 demodulator 68 som reproducerer et basebåndsignal. Basebåndsignalet blir prosessert
 slik som i en kanalestimeringsinnretning 96 og en dataestimeringsinnretning 98 i
 tidslukene og med de korrekte kodene tildelt til den sendende stasjonens
 kommunikasjon. Kanalestimeringsinnretningen 96 er vanligvis brukt som
 treningssekvenskomponent i basebåndsignalet for å gi kanalinformasjon slik som
 25 kanalimpulsresponser. Kanalinformasjonen blir brukt i dataestimeringsinnretningen 98,
 interferensmålingsinnretningen 90, signaleffektmålingsinnretningen 92 og den utsendte
 effektberegningsinnretningen 94. Dataestimeringsinnretningen 98 gjenvinner data fra
 kanalen ved å estimere myke symboler ved å bruke kanalinformasjonen. Ved å bruke
 myke symboler og kanalinformasjon kan utsendt effektberegningsinnretningen 94 styre
 30 den mottagende stasjonens utsendte effektnivå ved å styre forsterkningen i en forsterker
 76.

Signaleffektmålingsinnretningen 92 bruker enten det myke symbolet eller
 kanalinformasjonen eller begge til å bestemme den mottatte signaleffekten til
 35 kommunikasjonen i desibel (dB). Interferensmålingsinnretningen 90 bestemmer
 interferensnivået i dB, I_{RS}, i kanalen basert på enten kanalinformasjonen eller de myke
 symbolene generert i dataestimeringsinnretningen 102 eller begge.

- Den lukkede sløyfeeffektkommandogeneratoren 88 bruker de målte kommunikasjonenes mottatte effektnivå og interferensnivåer I_{RS} for å bestemme signal til interferensforholdet (SIR) i de mottatte kommunikasjonene. Basert på en
- 5 sammenligning av bestemte SIR med mål SIR (SIR_{TARGET}) kan en lukket sløyfeeffektkommando bli generert, b_{TPC} , slik som en effektkommandobit, b_{TPC} , trinn 38. Alternativt, kan effektkommandoen bli basert på enhver kvalitetsmåling av det mottatte signalet.
- 10 For bruk i estimering av forbindelsestap mellom den mottagende og sendende stasjon 50, 52 og for å sende data vil den mottagende stasjonen 50 sende en kommunikasjon til den sendende stasjonen 58, trinn 40. Kommunikasjonen kan bli sendt på en av forskjellige kanaler. Typisk, vil man i et TDD system bruke en egen kanal for estimering av forbindelsestap og være referert til som referansekanaler selv om andre
- 15 kanaler kan bli brukt. Dersom den mottagende stasjonen 50 er en basestasjon 30₁, vil kommunikasjonen være foretrukket sendt over en nedlinje felles kanal eller felles styringsfysisk kanal (CCPCH). Data som skal kommuniseres til den sendende stasjonen 52 over referansekanalen er referert til som referansekanaldata. Referansedataene kan inkludere som vist, referansenivået I_{RS} , multiplekset med andre referansedata slik som
- 20 utsendt effektnivå til referansekanalen T_{RS} . Interferensnivået, I_{RS} , og referansekanaleffektnivået, T_{RS} , kan bli sendt i andre kanaler slik som en signaleringskanal, trinn 40. Den lukkede sløyfeeffektstyringskommandoen, b_{TPC} , er typisk sendt på en dedikert kanal som er dedikert til kommunikasjon mellom den mottagende stasjonen 50 og den sendende stasjonen 52.
- 25 Referansekanaldataene blir generert i en referansekanaldatagenerator 86. Referansedataene er tildelt en eller flere resursenheter basert på kommunikasjonenes båndbreddebehov. En spredning og tregningssekvensinnsettingsinnretning 82 sprer referansekanaldataene og gjør spredereferansedataene tildsmultiplekset med en
- 30 treningssekvens i den korrekte tidsluken og koder til de tildelte resursenhetene. Den resulterende sekvensen blir referert til som en kommunikasjonsskur. Kommunikasjonsskuren blir deretter forsterket i en forsterker 78. Den forsterkede kommunikasjonsskuren kan bli summert i en summeringsinnretning 72 med en hvilken som helst annen kommunikasjonsskur laget innretningen, slik som en datagenerator 84,
- 35 sprede- og treningssekvensinnsettingsinnretningen 80 og en forsterker 76.

Den summerte kommunikasjonsskuren blir modulert i en modulator 64. Det modulerte signalet går via en isolator 60 og er strålt ut i en antenne 56, som vist, eller alternativt i en gruppeantenne. Det utstrålte signalet går via en trådløs radiokanal 54 til en antenne 58 i den sendende stasjonen 52. Typen av modulasjon brukt i den utsendte

5 kommunikasjonen kan være en som er kjent for en fagmann slik som direkte faseskiftkoding (DPSK) eller kvadraturfaseskiftkoding (QPSK).

Antennen 58, eller alternativt, gruppeantenne i den mottagende stasjonen 52 mottar forskjellige radiofrekvenssignaler. De mottatte signalene går via en isolator 62 til en

10 demodulator 66 og produserer et basebåndsignal. Basebåndsignalet blir prosessert slik som i en kanalestimeringsinnretning 100 og dataestimeringsinnretning 102, i tidsluken og med de korrekte kodene tildelt til kommunikasjonsskuren i den mottagende stasjonen 50. Kanalestimeringsinnretningen 100 bruker vanligvis treningssekvenskomponenten i basebåndsignalet for å gi kanalinformasjon slik som kanalimpulsresponsen.

15 Kanalinformasjonen blir brukt i dataestimeringsinnretningen 102 og i en effektmålingsinnretning 110.

Effektnivået i den prosesserte kommunikasjonen tilhører referansekanalen R_{TS} og blir målt i effektmålingsinnretningen 110 og sendt til en

20 forbindelsestapsestimeringsinnretning 112, trinn 42. Både kanalestimeringsinnretningen 100 og dataestimeringsinnretningen 102 er i stand til å separere referansekanalen fra alle de andre kanalene. Dersom en automatisk forsterkningsstyringsinnretning eller forsterker blir brukt for å prosessere det mottatte signalet, vil det målte effektnivået bli justert til korrekt forsterkning i disse

25 innretningene, enten i effektmålingsinnretningen 110 eller i forbindelsestapsestimeringsinnretningen 112. Effektmålingsinnretningen 110 er en komponent i det kombinerte lukkede sløyfe- / åpne sløyfeeffektstyringen 108. Som vist i figur 4 vil den kombinerte lukkede sløyfe- / åpne sløyfeeffektstyringen 108 bestå av effektmålingsinnretningen 110, forbindelsestapsestimeringsinnretningen 112,

30 kvalitetsmålingsinnretningen 114, og en utsendingseffektberegningssinnretning 116.

For å bestemme forbindelsestapet, L , i den utsendende stasjonen 52 kreves det også å kjenne til kommunikasjonens effektnivå, T_{RS} . Det utsendte effektnivået, T_{RS} , kan bli sendt sammen med kommunikasjonens data eller i en signaleringskanal. Dersom

35 effektnivået, T_{RS} , blir sendt sammen med kommunikasjonens data vil dataestimeringsinnretningen 102 tolke effektnivået og sende det tolkede effektnivået til forbindelsestapsestimeringsinnretningen 112. Dersom den mottagende stasjonen 50 er

- en basestasjon 30₁ vil det være foretrukket at det utsendte effektnivået T_{RS} blir sendt via en kringkastingskanal (BCH) fra basestasjonen 30₁. Ved å trekke fra den mottatte kommunikasjonens effektnivå, R_{TS} i dB, fra den sendte kommunikasjonens utsendte effektnivå, T_{RS} i dB, vil forbindelsestapsestimeringsinnretningen 112 estimere
- 5 forbindelsestapet L, mellom de to stasjonene 50, 52, trinn 42. I visse situasjoner, istedenfor å sende det utsendte effektnivået T_{RS} , kan den mottagende stasjonen 50 sende en referanse for det utsendte effektnivået. I dette tilfellet vil forbindelsestapsestimeringsinnretningen 112 gi referansenivåer for forbindelsestapet L.
- 10 Dersom en tidsforsinkelse eksisterer mellom det estimerte forbindelsestapet og den utsendte kommunikasjonen, vil forbindelsestapet opplevd i den utsendte kommunikasjonen kunne være forskjellig fra det beregnede tapet. I TDD systemer hvor kommunikasjonen blir sendt i forskjellige tidsluker 36₁-36_n, vil tidslukeforsinkelsen mellom mottatt og sendt kommunikasjon kunne degradere ytelsen til et åpent
- 15 sløyfeeffektstyringssystem. Kombinert lukket sløyfe- / åpen sløyfeeffektstyring utnytter både lukke sløyfe- og åpen sløyfeeffektstyringsegenskaper. Dersom kvaliteten til forbindelsestapsmålingen er høy vil systemet primært opptre som et åpent sløyfesystem. Dersom kvaliteten til forbindelsestapsmålingen er lav, vil systemet primært opptre som et lukket sløyfesystem. For å kombinere de to effektstyringsegenskapene vil systemet
- 20 veie den åpne sløyfeegenskapen basert på kvaliteten til forbindelsestapsmålingen.
- En kvalitetsmålingsinnretning 114 i en veid åpen sløyfeeffektstyring 108 bestemmer kvaliteten til det estimerte forbindelsestapet, trinn 46. Kvaliteten kan bli bestemt ved å bruke kanalinformasjoner generert av kanalestimeringsinnretningen 100, de bløte
- 25 symbolene generert i dataestimeringsinnretningen 102 eller andre kvalitetsmålingsteknikker. Den estimerte forbindelsestapskvaliteten blir brukt til å veie forbindelsestapsestimatet i utsendt effektberegningsinnretningen 116. Dersom effektkommandoen b_{TPC} ble sendt i kommunikasjonens data, vil dataestimeringsinnretningen 102 tolke den lukkede sløyfeeffektkommandoen b_{TPC} . Ved
- 30 å bruke den lukkede sløyfeeffektkommandoen b_{TPC} og det veide forbindelsestapet vil utsendt effektberegningsinnretning 116 sette utsendt effektnivå i den mottagende stasjonen 50, trinn 48.
- Det følgende er en foretrukket kombinert lukket sløyfe- / åpen
- 35 sløyfeeffektstyringsalgoritme. Den utsendende stasjonens effektnivå i desibel P_{TS} er bestemt ved å bruke ligningene 4 og 6.

$$P_{TS} = P_0 + G(n) + \alpha L$$

Ligning 4

P_0 er effektnivået som den mottagende stasjonen 50 ønsker å motta den sendende stasjonens kommunikasjoner i dB. P_0 er bestemt av det ønskede SIR i den mottagende stasjonen 50, SIR_{TARGET} og interferensnivået I_{RS} i den mottagende stasjonen 50 ved å bruke ligning 5.

$$P_0 = SIR_{TARGET} + I_{RS}$$

Ligning 5

I_{RS} er enten signalert eller kringkastet fra den mottagende stasjonen 50 til den sendende stasjonen 52. For nedlinjeeffektstyring vil SIR_{TARGET} være kjent i den sendende stasjonen 52. For opplinjeeffektstyring vil SIR_{TARGET} bli signalert fra den mottagende stasjonen 50 til den sendende stasjonen 52. $G(n)$ er den lukkede sløyfeeffektstyringsfaktoren. Ligning 6 er en ligning for å bestemme $G(n)$.

15

$$G(n) = G(n-1) + b_{TPC} \Delta_{TPC}$$

Ligning 6

$G(n-1)$ er den foregående lukkede sløyfeeffektstyringsfaktoren. Effektkommandoen b_{TPC} for bruk i ligning 6 er enten +1 eller -1. En teknikk for å bestemme effektkommandoen b_{TPC} er ligning 3. Effektkommandoen b_{TPC} er typisk oppdatert med en rate av 100 ms i et TDD system selv om andre oppdateringsrater kan bli brukt. Δ_{TPC} er forandringen i effektnivået. Forandringen i effektnivået er typisk 1 dB selv om andre verdier kan bli brukt. Som et resultat vil den lukkede sløyfefaktoren økes med 1 dB dersom b_{TPC} er +1 og minke med 1 dB dersom b_{TPC} er -1.

25

Veiingsverdien α blir bestemt av kvalitetsmålingsinnretningen 114. α er et mål på kvaliteten til det estimerte forbindelsestapet og er foretrukket basert på antall av tidsluken D , mellom tidslukene i forbindelsestapestimeringen og den første tidsluken til kommunikasjonen utsendt fra den sendende stasjonen 52. Verdien til α er fra null til en. Generelt, dersom tidsdifferansen D , mellom tidslukene er liten, vil det siste forbindelsestapestimatet være svært nøyaktig og α blir satt til en verdi nær til en. I motsetning til, dersom tidsdifferansen er stor, vil forbindelsestapestimatet kunne være nøyaktig og den lukkede sløyfeegenskapen er mest sannsynlig mer nøyaktig. Følgelig vil α bli satt til en verdi nær til null.

35

Ligning 7 er en ligning for å bestemme α selv om andre måter kan bli brukt.

$$\alpha = 1 - (D-1)/D_{\max}$$

Ligning 7

$D_{\max}$ er maksimum mulig forsinkelse. En typisk verdi for en ramme som har femten tidsluker er seks. Dersom forsinkelsen er $D_{\max}$ eller større vil α nærme seg null. Ved å
 5 bruke det beregnede utsendte effektnivået P_{TS} , bestemt i utsendt effektberegningssinnretning 116, kan den kombinerte lukkede sløyfe- / åpne sløyfeeffektstyringen 108 sette utsendt effekt i den utsendte kommunikasjonen.

Data som skal sendes i en kommunikasjon fra den sendende stasjonen 52 blir produsert
 10 i en datagenerator 106. Kommunikasjonsdataene blir spredt og tidsmultiplekset med en treningssekvens i sprednings- og treningssekvensinnsettingsinnretningen 104 i den korrekte tidsluken og kodes med de tildelte resursenheter produsert i en kommunikasjonsskur. Spredningssignaler blir forsterket i forsterkeren 74 og modulert av en modulator 70 til radiofrekvens.

15 Den kombinerte lukkede sløyfe- / åpne sløyfeeffektstyringen 108 styrer forsterkningen i forsterkeren 74 for å oppnå det ønskede utsendte effektnivået P_{TS} for kommunikasjonen. Den effektstyrte kommunikasjonen går via isolatoren 62 og blir strålt ut i antennen 58.

20 Ligningene 8 og 9 er en annen foretrukket kombinert lukket sløyfe- / åpen sløyfeeffektstyringsalgoritme.

$$P_{TS} = P_0 + K(n)$$

Ligning 8

25
$$K(n) = K(n-1) + b_{TPC} \Delta_{TPC} + \alpha L$$

Ligning 9

$K(n)$ er den kombinerte lukkede sløyfe- / åpne sløyfefaktoren. Som vist inkluderer denne faktoren både egenskapene til den lukkede sløyfen og den åpne sløyfeeffektstyringen. Ligningene 4 og 5 skiller de to egenskapene.

30 Selv om de to ovenfor nevnte algoritmene bare veide den åpne sløyfefaktoren, kan veiingen også bli anvendt på den lukkede sløyfefaktoren eller både den åpne og den lukkede sløyfefaktoren. Under visse betingelser kan nettverksoperatøren ønske å bruke bare åpen sløyfe eller bare lukket sløyfeeffektstyring. For eksempel kan operatøren
 35 bare bruke lukket sløyfeeffektstyring for å sette α til null.

Figurene 5-10 viser grafer som illustrerer ytelsen i et kombinert lukket sløyfe- /åpen sløyfeeffektstyringssystem. Disse grafene viser resultatet av simuleringer som sammenligner ytelsen til det foreslåtte ARIB systemet, en lukke sløyfe, en kombinert åpen sløyfe- / lukket sløyfesystem som bruker ligningene 4 og 6 (måte I) og et

5 kombinert system som bruker ligningene 8 og 9 (måte II). Simuleringene ble utført ved symbolraten. En spredningsfaktor på seksten ble brukt for både opplinje- og nedlinjekanalene. Opplinje- og nedlinjekanalene er av typen International Telecommunication Union (ITU) kanal modell [ITU-R M.1225, transport, type B]. Additiv støy ble simulert som å være uavhengig av hvit gaussisk støy med en varians på

10 en. Forbindelsestapet ble estimert i den utsendende stasjonen 52 som er en UE 32₁ og en spesiell mobilstasjon. BHC kanalen ble brukt for forbindelsestapsestimatet. Forbindelsestapet ble estimert to ganger pr. ramme med en rate på 200 sykler pr. sekunder. Det mottagende stasjonen 50, som var en basestasjon 30₁, sendte BCH utsendte effektnivå over BCH kanalen. RAKE kombinerer blir brukt for både UE 32₁

15 og basestasjonen 30₁. Antenneforskjellkombinasjoner ble brukt i basestasjonen 30₁.

Figurene 5, 7 og 9 viser standard avvik for de mottatte signal til støyforholdet (SNR) i basestasjonen 30₁ til UE's effektstyrte kommunikasjon som funksjon av tidslukeforsinkelsen D. Figurene 6, 8 og 10 viser de normaliserte bias til den mottatte

20 SNR som en funksjon av forsinkelsen D. Normaliseringen ble utført med hensyn til den ønskede SNR. Hvert punkt på grafen representerer gjennomsnittet av 3000 Monte-Carlo kjøring.

Figurene 5 og 6 viser resultater for en α satt til en. For lave tidslukeforsinkelser ($D < 4$)

25 viser måtene I og II at de utkonkurrerer lukket sløyfeeffektstyring. For større forsinkelser ($D \geq 4$) vil den lukkede sløyfe utkonkurrere begge måtene I og II som demonstrerer viktigheten av å veie den åpne sløyfen og den lukkede sløyfeegenskapen.

Figurene 7 og 8 viser resultatet for en α satt til 0,5. Som vist vil for alle forsinkelser

30 som ekskluderer maksimum vil måtene I og II utkonkurrere lukket sløyfeeffektstyring. ARIB forslaget vil bare utkonkurrere de andre med den laveste forsinkelsen ($D=1$).

Figurene 9 og 10 viser resultatet for en α satt ved å bruke ligning 7 med $D_{\max}$ lik seks. Som vist vil måtene I og II utkonkurrere både den lukkede sløyfen og ARIB forslaget

35 for alle forsinkelser, D.

P a t e n t k r a v

1.

Fremgangsmåte for å styre utsendt effektnivå i et spredt spektrum tidsdivisjon dupleks
 5 kommunikasjonssystem som har en ramme med tidsluker for kommunikasjon, en første
 kommunikasjonsstasjon mottagende kommunikasjoner fra en andre
 kommunikasjonsstasjon og utsending fra den første stasjonen effektkommandoer basert
 delvis på en mottaks kvalitet i den mottatte kommunikasjonen (38, 40), den første
 10 kommunikasjonsstasjonen utsendende en første kommunikasjon som har et utsendt
 effektnivå i en første tidsluke (40), den andre kommunikasjonsstasjonen mottagende
 den første kommunikasjonen og effektkommandoene, et effektnivå til den første
 kommunikasjonen som mottatt blir målt (42), et forbindelsestapsestimat blir bestemt
 basert delvis på den målte mottatte første kommunikasjonens effektnivå og den første
 15 kommunikasjonens utsendte effektnivå (44) hvor fremgangsmåten er k a r -
 a k t e r i s e r t v e d :

å sette et utsendt effektnivå for en andre kommunikasjon i en andre tidsluke fra den
 andre stasjonen til den første stasjonen basert delvis på forbindelsestapsestimatet veid
 med en kvalitetsfaktor og med effektkommandoene (48) hvori kvalitetsfaktoren minkes
 20 etter hvert som antall av tidsluker mellom den første og andre tidsluken økes.

2.

Fremgangsmåte i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d
 å inneholde:

25

å bestemme kvalitetsfaktoren α for forbindelsestapsestimatet (46) basert delvis på et
 antall av tidsluker D mellom den første og andre tidsluken.

3.

30 Fremgangsmåte i henhold til krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d
 at en maksimum tidslukeforsinkelse er $D_{\max}$ og den bestemte kvalitetsfaktoren α er
 bestemt ved

$$\alpha = 1 - (D-1)/D_{\max}$$

35

4.

Fremgangsmåte i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d
at det satte utsendte effektnivået er basert delvis på et ønsket mottatt effektnivå i den
første stasjonen, en lukket sløyfefaktor og en åpen sløyfefaktor, hvori den lukkede
5 sløyfefaktoren er basert delvis på de mottatte effektkommandoene og den åpne
sløyfefaktoren er basert delvis på forbindelsestapsestimatet veid med kvalitetsfaktoren.

5.

Fremgangsmåte i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d
10 at det satte utsendte effektnivået er basert delvis på et ønsket mottatt effektnivå i den
første stasjonen og en kombinert lukket sløyfe- / åpen sløyfefaktor, hvori den
kombinerte lukkede sløyfen / åpne sløyfefaktoren delvis er basert på de mottatte
effektkommandoene og forbindelsestapsestimatet veid med kvalitetsfaktoren.

15 6.

Fremgangsmåte i henhold til krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d
at den lukkede sløyfefaktoren blir oppdatert for hver mottatte effektkommando.

7.

20 Fremgangsmåte i henhold til krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d
at den kombinerte faktoren er oppdatert for hver mottatte effektkommando.

8.

Fremgangsmåte i henhold til krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d
25 at ønsket mottatt effektnivå delvis er basert på et målsignal til interferensforhold og et
målt interferensnivå i den første stasjonen.

9.

Fremgangsmåte i henhold til krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d
30 at det ønskede mottatte effektnivået delvis er basert på et målsignal til interferensforhold
og et målt interferensnivå i den første stasjonen.

10.

35 Fremgangsmåte i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d
at den første stasjonen er en basestasjon og den andre stasjonen er et brukerutstyr.

11.

Fremgangsmåte i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d
at den første stasjonen er et brukerstyr og den andre stasjonen er en basestasjon.

5 12.

Spredt spektrum tidsdivisjon dupleks kommunikasjonssystem som har en første ø(50)
og en andre (52) kommunikasjonsstasjon, hvor systemet bruker rammer med tidsluker
for kommunikasjon, den første stasjonen (50) mottagende kommunikasjon fra den andre
kommunikasjonsstasjonen (52) og utsendende effektkommandoer basert delvis på en
10 mottagningskvalitet til den mottatte kommunikasjonen, og utsendende en første
kommunikasjon som har et utsendt effektnivå i en første tidsluke, den andre stasjonen
(52) mottagende den første kommunikasjonen og effektkommandoene, måler et
effektnivå i den første kommunikasjonen som mottatt og bestemmer et
forbindelsestapsestimat basert delvis på den målte mottatte første kommunikasjonens
15 effektnivå og den første kommunikasjonens utsendte effektnivå hvor systemet er
k a r a k t e r i s e r t v e d :

den andre stasjonen (52) inneholder:

20 innretninger (108) for å sette et utsendt effektnivå for en andre kommunikasjon i en
andre tidsluke fra den andre stasjonen til den første stasjonen delvis basert på
forbindelsestapsestimatet veid med en kvalitetsfaktor og med effektkommandoer, hvori
kvalitetsfaktoren minker etter hvert som antall av tidsluker mellom den første og andre
tidsluken øker.

25

13.

System i henhold til krav 12, k a r a k t e r i s e r t v e d :

den andre stasjonen (52) videre inneholder innretninger for å bestemme
30 kvalitetsfaktoren α til forbindelsestapsestimatet delvis basert på et antall av tidsluker D
mellom den første og andre tidsluken.

14.

System i henhold til krav 12 og 13, k a r a k t e r i s e r t v e d
35 at en maksimum tidslukeforsinkelse er $D_{\max}$ og den bestemte kvalitetsfaktoren α er
bestemt ved

$$\alpha = 1 - (D-1)/D_{\max}$$

15.

System i henhold til krav 12, k a r a k t e r i s e r t v e d a t
 5 innstillingsinnretningene (108) setter utsendt effektnivå delvis basert på et ønsket
 mottatt effektnivå i den første stasjonen (50), en lukket sløyfefaktor og en åpen
 sløyfefaktor, den lukkede sløyfefaktoren er delvis basert på de mottatte
 effektkommandoene og den åpne sløyfefaktoren er basert delvis på
 forbindelsestapsestimatet veid med kvalitetsfaktoren.

10

16.

System i henhold til krav 12, k a r a k t e r i s e r t v e d a t d e
 innstillende innretningene (108) setter utsendt effektnivå delvis basert på en ønsket
 mottatt effektnivå i den første stasjonen (50) og en kombinert lukket sløyfe- / åpen
 15 sløyfefaktor, den kombinerte lukkede sløyfen / åpne sløyfefaktoren er delvis basert på
 de mottatte effektkommandoene og forbindelsestapsestimatet veid med
 kvalitetsfaktoren.

17.

20 System i henhold til krav 15, k a r a k t e r i s e r t v e d a t d e n
 lukkede sløyfefaktoren er oppdatert for hver mottatte effektkommando.

18.

System i henhold til krav 16, k a r a k t e r i s e r t v e d a t d e n
 25 kombinerte faktoren er oppdatert for hver mottatte effektkommando.

19.

System i henhold til krav 15, k a r a k t e r i s e r t v e d a t d e t
 ønskede mottatte effektnivået delvis er basert på et målsignal til interferensforhold og et
 30 målt interferensnivå i den første stasjonen (50).

20.

System i henhold til krav 16, k a r a k t e r i s e r t v e d a t d e t
 ønskede mottatte effektnivået delvis er basert på et målsignal til interferensforhold og et
 35 målt interferensnivå i den første stasjonen (50).

21.

System i henhold til krav 12, k a r a k t e r i s e r t v e d at den første stasjon (50) er en basestasjon (30) og den andre stasjonen (52) er et brukerutstyr (32).

5

22.

System i henhold til krav 12, k a r a k t e r i s e r t v e d at den første stasjon (50) er et brukerutstyr (32) og at den andre stasjonen (52) er en basestasjon (30).

10

23.

Kommunikasjonsstasjon (52) som har sitt utsendte effektnivå styrt i et spredt spektrum tidsdivisjon dupleks kommunikasjonssystem, systemet bruker rammer med tidsluker for kommunikasjon og har en andre kommunikasjonsstasjon (50) utsendende en første kommunikasjon i en første tidsluke og effektkommandoer, kommunikasjonsstasjonen inneholder: i det minste en antenne (58) for å motta den første kommunikasjonen og effektkommandoene og utsendende en forsterket andre kommunikasjon i en andre tidsluke, en kanalestimeringsinnretning (100) som har en inngang konfigurert til å motta den mottatte første kommunikasjonen for å produsere kanalinformasjon, en dataestimeringsinnretning (102) som har innganger konfigurert til å motta den mottatte første kommunikasjonen, effektkommandoene og kanalinformasjonen for å produsere myke symboler og å gjenvinne effektkommandoene, og en effektmålingsinnretning (110) som har en inngang konfigurert til å motta kanalinformasjonen for å produsere et mål for et mottatt effektnivå for å produsere et forbindelsestapestimater for den første kommunikasjonen delvis basert på det målte mottatte effektnivået og et utsendt effektnivå til den første kommunikasjonen hvor kommunikasjonsstasjonen er k a r a k t e r i s e r t v e d :

25

kvalitetsmålingsinnretning (114) for å produsere et kvalitetsmål delvis basert på et antall av tidsluker mellom den første tidsluken og en andre tidsluke, hvor kvalitetsmålet minker etter hvert som antallet mellom tidslukene økes,

30

utsendt effektberegningsinnretning (116) som har innganger konfigurert til å motta forbindelsestapestimater, de gjenvunne effektkommandoene og kvalitetsmålingen for å produsere et effektstyringssignal delvis basert på forbindelsestapestimater veid med kvalitetsmålet og med de gjenfunne effektkommandoene, og

35

forsterker (74) som har innganger konfigurert til å motta effektstyringssignaler og for å motta en andre kommunikasjon i den andre tidsluke for forsterkning av den andre kommunikasjonen som svar på effektstyringssignalet for å produsere den forsterkede andre kommunikasjonen.

FIG. 1

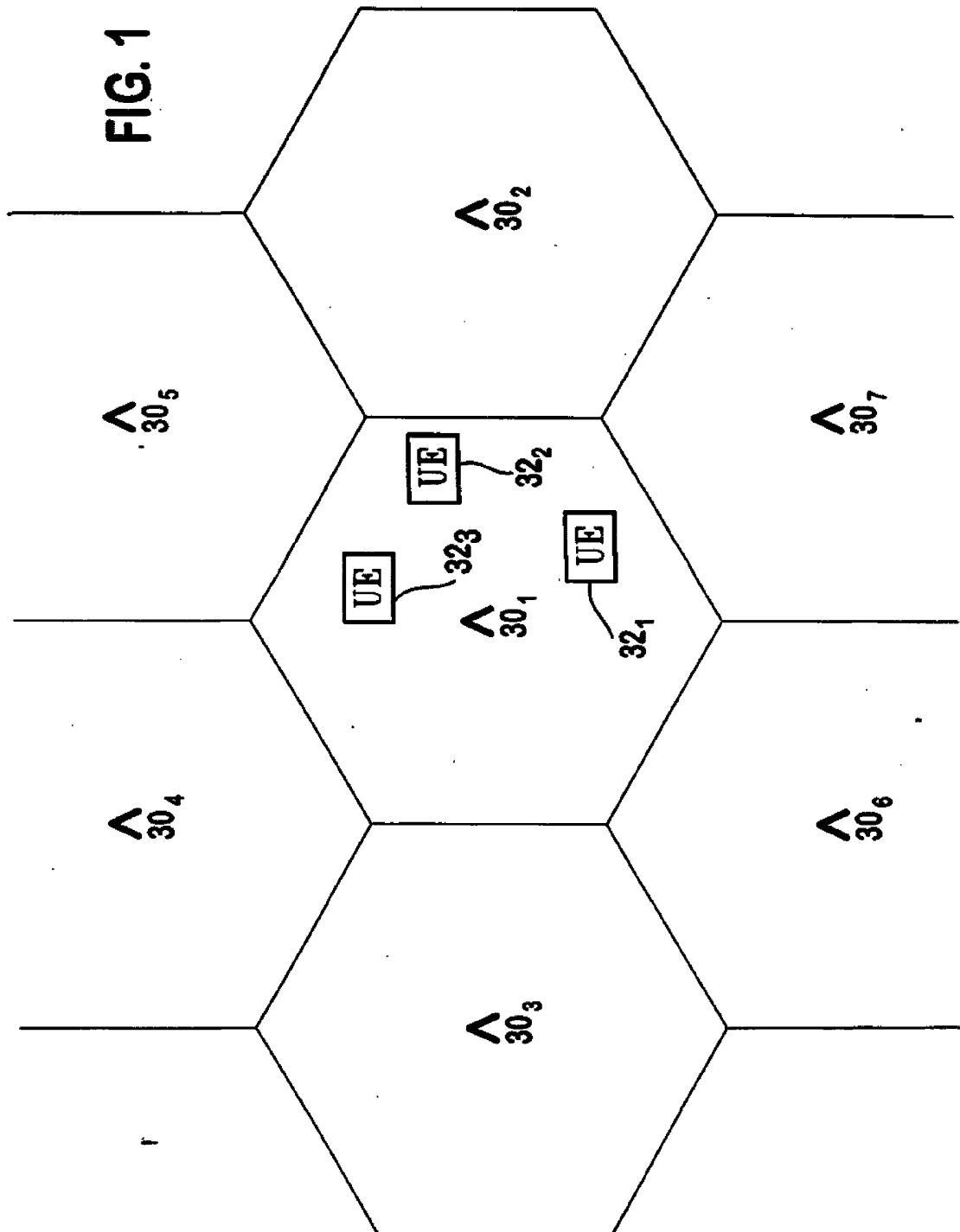


FIG. 2

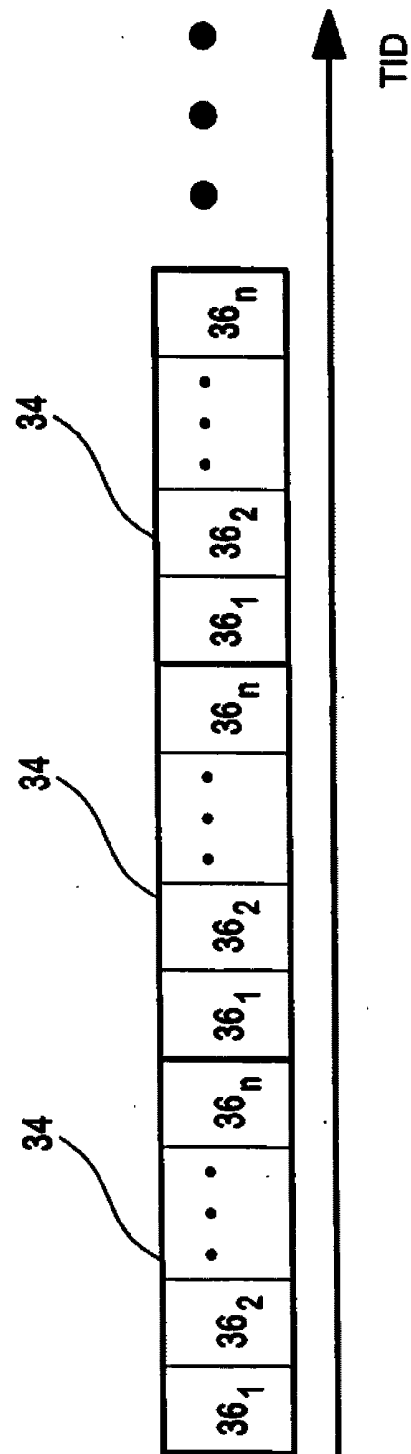
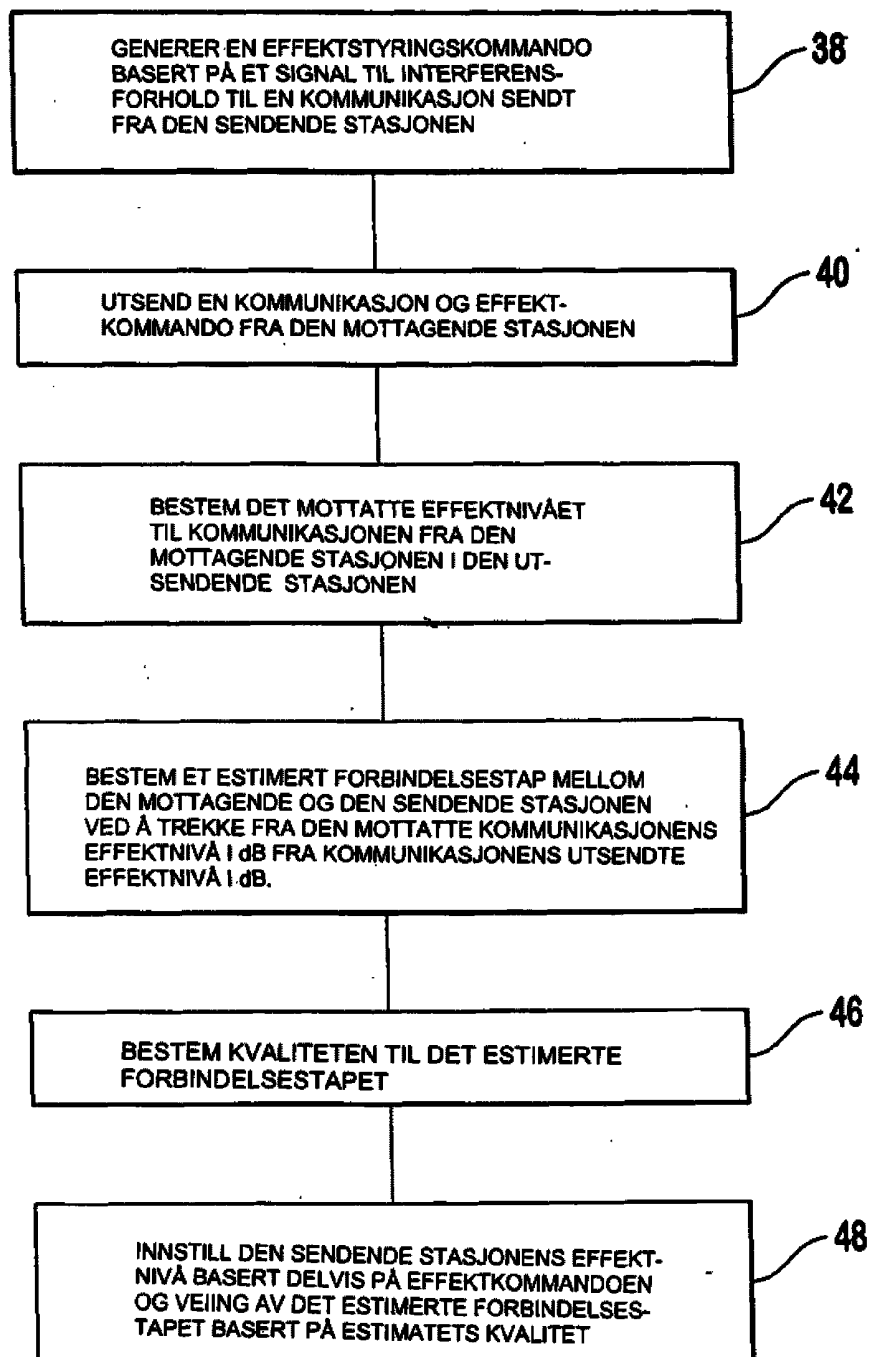


FIG. 3

317



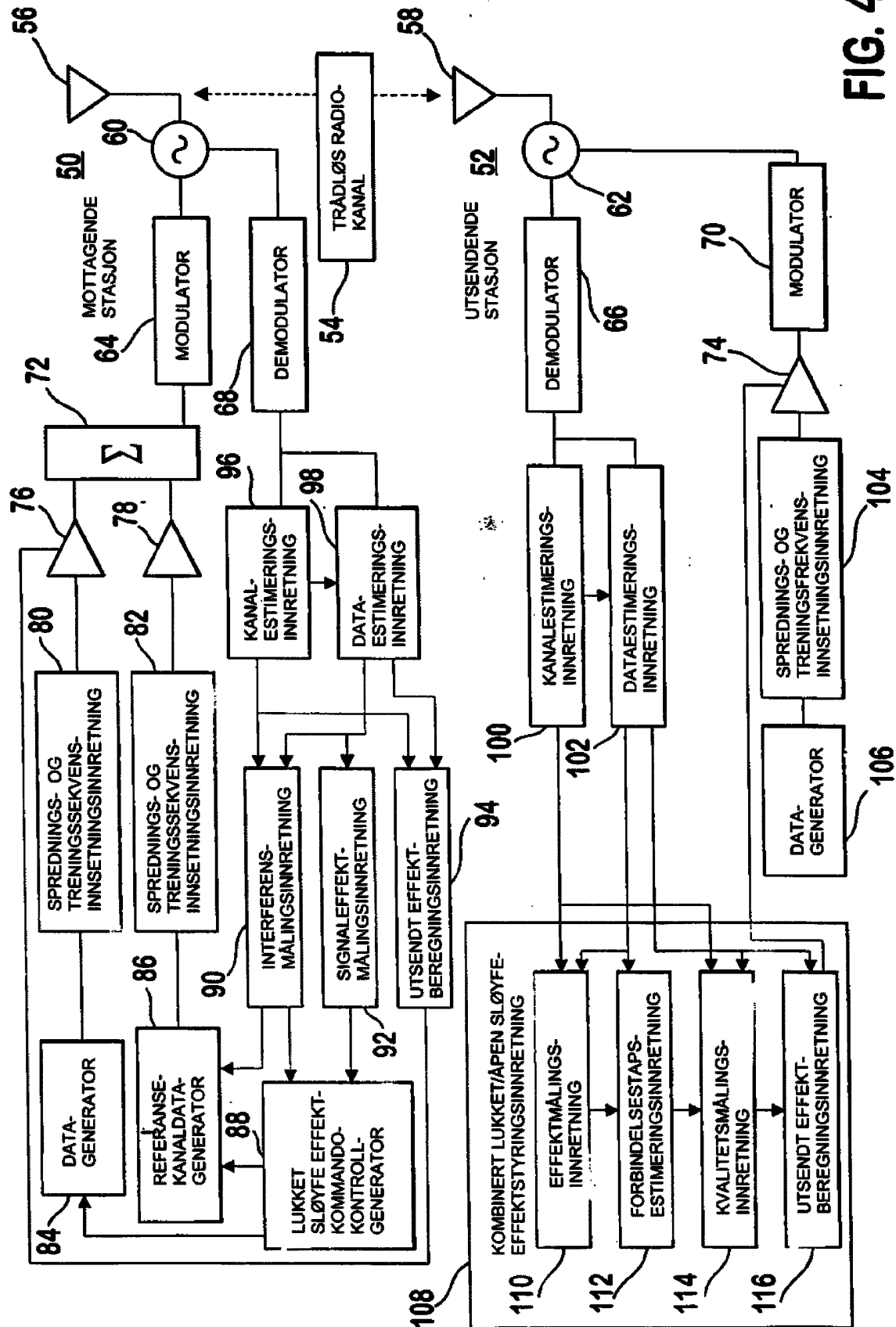


FIG. 4

FIG. 5

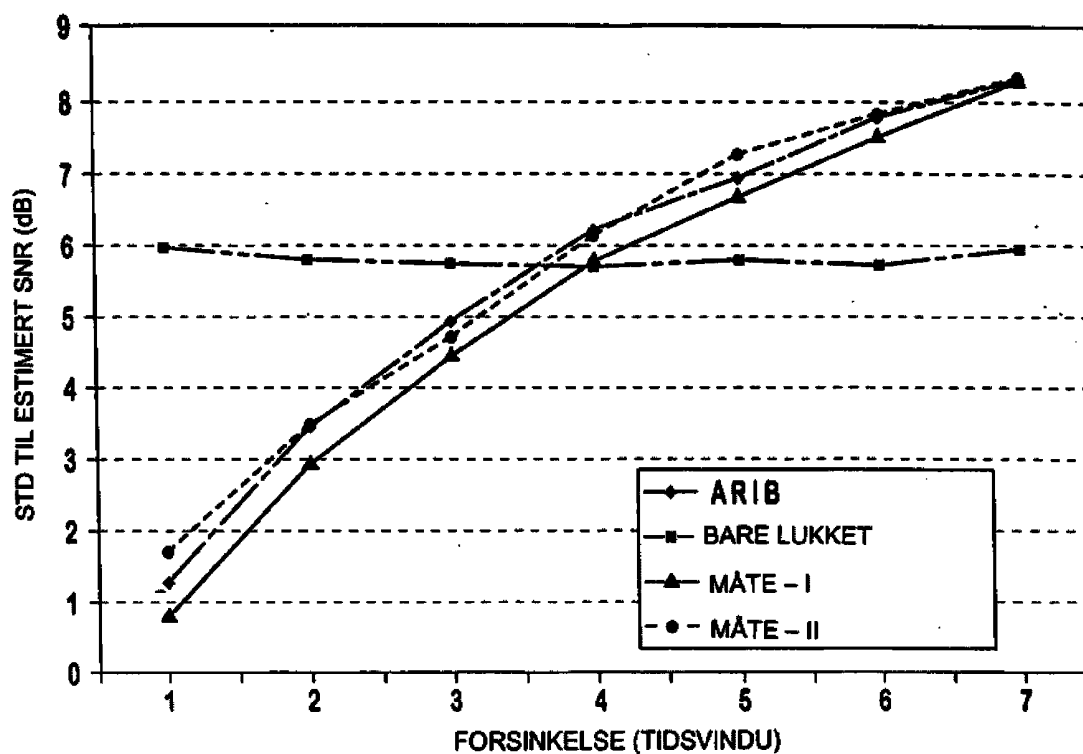


FIG. 6

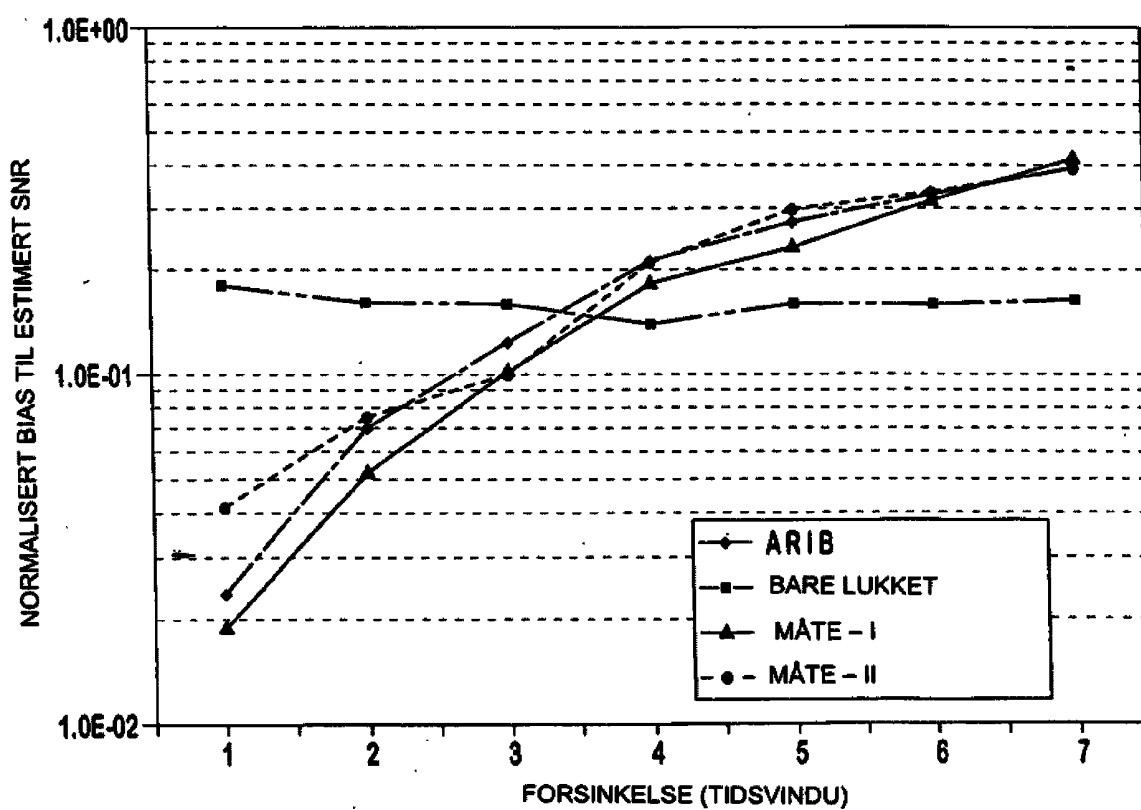


FIG. 7

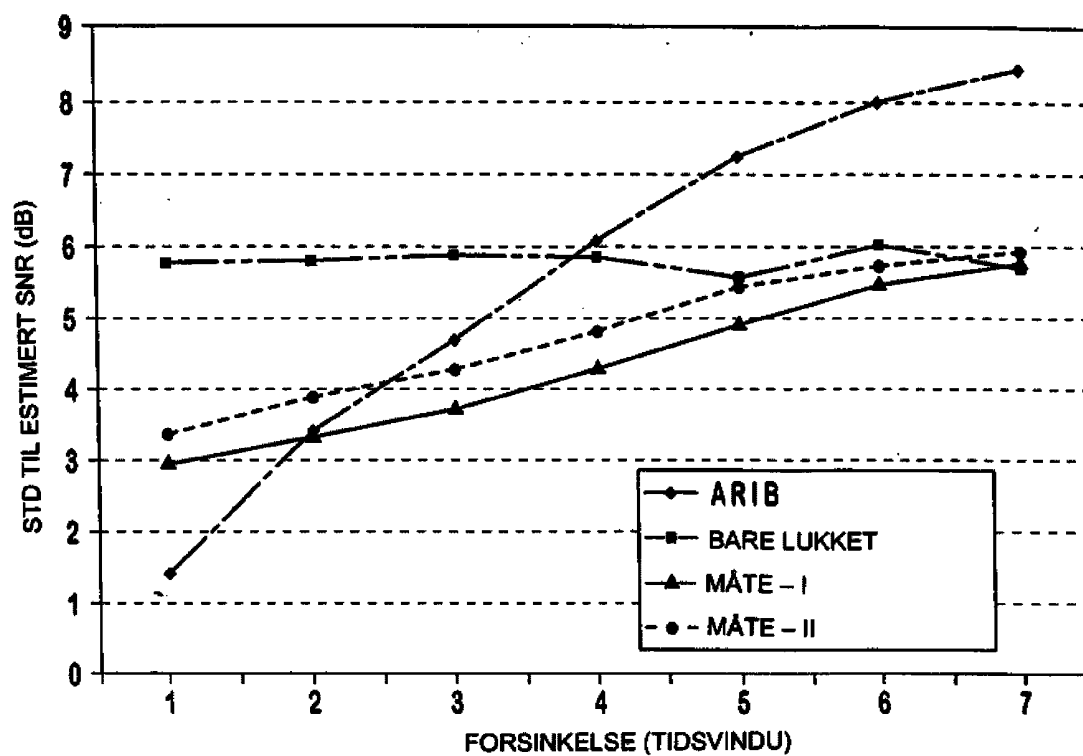


FIG. 8

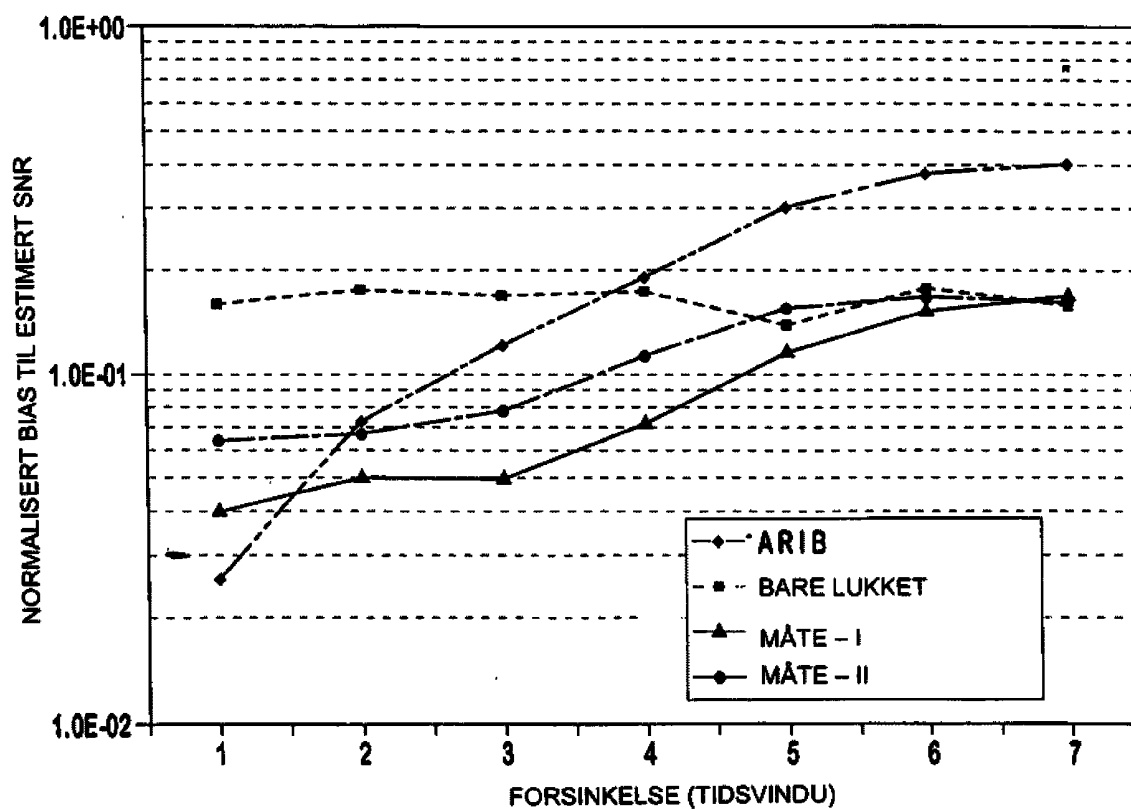


FIG. 9

717

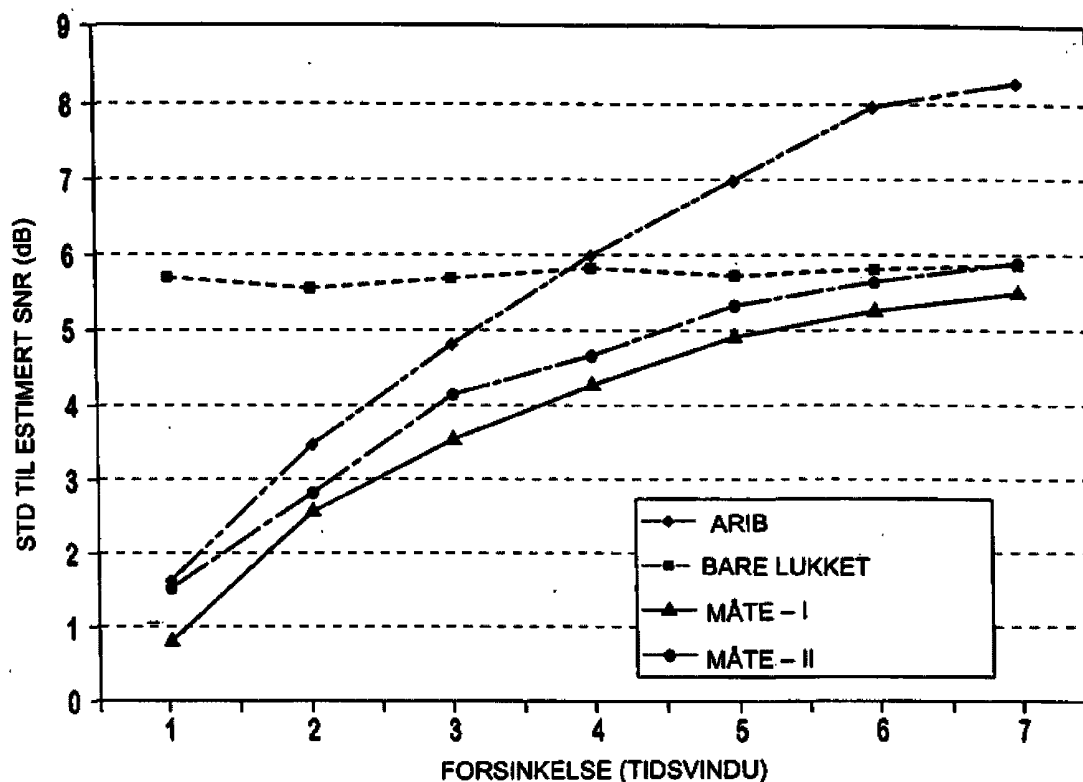


FIG. 10

