

(19) **DANMARK**

(10) **DK/EP 2020785 T3**



Patent- og
Varemærkestyrelsen

(12) Oversættelse af
europæisk patentskrift

-
- (51) Int.Cl.: **H 04 W 74/04 (2009.01)** *H 04 W 72/08 (2009.01)* *H 04 W 84/18 (2009.01)*
- (45) Oversættelsen bekendtgjort den: **2019-02-25**
- (80) Dato for Den Europæiske Patentmyndigheds bekendtgørelse om meddelelse af patentet: **2018-10-31**
- (86) Europæisk ansøgning nr.: **08008221.7**
- (86) Europæisk indleveringsdag: **2008-04-30**
- (87) Den europæiske ansøgnings publiceringsdag: **2009-02-04**
- (30) Prioritet: **2007-08-03 DE 102007036751**
- (84) Designerede stater: **AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**
- (73) Patenthaver: **ista International GmbH, Luxemburger Straße 1, 45131 Essen, Tyskland**
- (72) Opfinder: **Niederfeld, Gerhard, Dipl.-Ing., Wusthoffstrasse 6, 45131 Essen, Tyskland**
Bley, Bert, Dipl.-Ing., Brassertstraße 1, 45130 Essen, Tyskland
- (74) Fuldmægtig i Danmark: **Patentgruppen A/S, Arosgården, Åboulevarden 31, 8000 Århus C, Danmark**
- (54) Benævnelse: **FREMGANGSMÅDE OG SYSTEM TIL TOVEJSRADIOKOMMUNIKATION**
- (56) Fremdragne publikationer:
EP-A2- 0 911 775
EP-A2- 1 282 094
EP-A2- 1 392 078
WO-A1-00/21053
US-A1- 2007 066 311
US-A1- 2007 076 650

FREMANGSMÅDE OG SYSTEM TIL TOVEJSRADIOKOMMUNIKATION

Beskrivelse

[0001] Opfindelsen angår en fremgangsmåde til tovejsradiokommunikation mellem
5 to kommunikationsdeltagere, hvor en kommunikationsdeltager udsender et
kommunikationsindledende synkroniseringstelegram, som modtages af den anden
kommunikationsdeltager, hvorefter den synkroniseringstelegramafsendende
kommunikationsdeltager åbner mindst ét tidsligt modtagelsesvindue for at opnå et
10 svar fra den synkroniseringstelegrammodtagende kommunikationsdeltager, hvor der
efter opnåelsen af et svar finder en i det mindste envejs kommunikation sted mellem
kommunikationsdeltagerne.

[0002] Opfindelsen angår endvidere et system til gennemførelse af en sådan
fremgangsmåde ifølge den indledende del af krav 11.

15

[0003] En sådan fremgangsmåde og et sådant system kendes også fra
dokumentet EP 0 911 775 A2. I dokumentet US 2007/066311 A1 beskrives, hvordan
den kanal, der skal anvendes til bekræftelsen af modtagelsen af telegrammet, skal
vises i et telegram.

20

[0004] I den kendte teknik er det almindeligt kendt, at kommunikationsdeltagere
kommunikerer med hinanden via radio, som kan være tilvejebragt både envejs og
tovejs. Kommunikationsdeltagerne kan i denne forbindelse være alle enheder, der
kan kommunikere med hinanden, især enheder inden for husholdnings- og
25 ejendomsautomatisering, som sædvanligvis kommunikerer med hinanden for at
udveksle data i det mindste envejs, eventuelt også tovejs.

[0005] Eksempelvis kan sådanne kommunikationsdeltagere anvendes som
netknodepunkter i et sensornetværk, f.eks. til at måle energiforbrug eller fastslå risici
30 og fremsende disse data til andre knodepunkter eller et centralt knodepunkt. I denne

- forbindelse er det ud over at anvende en organisation som sensornetværk i en ejendom også almindeligt kendt at anvende flere sådanne nævnte kommunikationsdeltagere som radiosensorer, som ikke er netværksforbundne med hinanden, men som hver især kommunikerer med en central dataopsamlingsenhed
- 5 som kommunikationsdeltager for at formidle de opsamlede data til denne kommunikationsdeltager. En sådan kommunikationsdeltager, der er udformet som dataopsamlingsenhed, kan f.eks. drives ikke-stationært og føres gennem en ejendom med henblik på en udlæsning af de opsamlede data.
- 10 **[0006]** Sådanne kommunikationsnetværk, der er udformet som netværksforbundne eller endda ikke-netværksforbundne radiosensorer eller dataopsamlingsenheder, anvendes fortrinsvis inden for rammerne af opfindelsen, men opfindelsen begrænses ikke til denne anvendelse.
- 15 **[0007]** Kommunikationsdeltagere af denne nævnte type omfatter i denne forbindelse sædvanligvis en egen energikilde, f.eks. batteri eller akkumulator, til at udføre sende- og modtageaktiviteterne, samt et internt ur, hvor alle kommunikationsdeltagernes ure fortrinsvis er synkroniseret med hinanden eller synkroniseres på ny igen og igen under kommunikationen mellem hver af de to kommunikationsdeltagere.
- 20 **[0008]** For at spare på energiresourcerne, som kun er begrænset til stede i en kommunikationsdeltager, er det endvidere kendt, at de kommunikationsdeltagere, der ønsker at kommunikere med hinanden, ikke konstant står på modtagelse for at kunne modtage datameddelelser fra andre kommunikationsdeltagere, da de interne energireserver hos en kommunikationsdeltager ikke ville kunne opretholde en sådan
- 25 kontinuerlig modtagelse længe nok.
- [0009]** Det er derfor forudset, at de enkelte kommunikationsdeltagere, f.eks. sådanne nævnte radiosensorer i en ejendom, åbner et modtagelsesvindue på bestemte
- 30 tidspunkter, især dem, der fremgår af de interne ure i hver kommunikationsdeltager, for inden for dette begrænsede tidsrum at fastslå, om denne pågældende

kommunikationsdeltager kaldes via radio gennem en anden kommunikationsdeltager med henblik på optagelse af kontakt ved hjælp af et sådant synkroniseringstelegram.

[0010] Et synkroniseringstelegram i overensstemmelse med opfindelsen er i denne forbindelse en radioudsendelse, der er begrænset til de mest nødvendige informationer uden at omfatte de egentlige data, der skal transmitteres, og fungerer kommunikationsindledende for en følgende datakommunikation således, at begge kommunikationsdeltagere ved udsendelse og modtagelse af et sådant synkroniseringstelegram fastslår eller i det mindste herved genererer deres nødvendige synkronisme for at kunne udveksle dataene ved hjælp af en fastlagt sende- og modtageprotokol.

[0011] For at gennemføre dette er det forudset, at en kommunikationsdeltager udsender et sådant kommunikationsindledende synkroniseringstelegram til indledning af en især tovejs kommunikation. Et sådant synkroniseringstelegram kan modtages inden for det tidligere nævnte modtagelsesvindue af mindst én anden kommunikationsdeltager og besvares.

[0012] Ved afsendelse og modtagelse af et sådant synkroniseringstelegram kan det således konstateres, om to kommunikationsdeltagere er tilstrækkeligt synkroniseret med hinanden eller endvidere efter modtagelse kan opnå en synkronisering med henblik på at indlede en videre kommunikation. I denne forbindelse er det forudset, at den kommunikationsdeltager, der har udsendt det kommunikationsindledende synkroniseringstelegram, i umiddelbar forlængelse heraf åbner et tidsligt modtagelsesvindue, altså indstiller en internt tilvejebragt modtageenhed til modtagelse i et bestemt tidsrum for, inden for dette tidslige modtagelsesvindue, at lytte efter, om den modtager et svar fra en anden kommunikationsdeltager, som kunne modtage synkroniseringstelegrammet.

[0013] Såfremt dette finder sted, kan de to kommunikationsdeltagere synkronisere med hinanden og foretage en yderligere tovejsdataudveksling. Hertil kan interne

såkaldte "state machines" tilpasses til eller synkroniseres med hinanden, ved hjælp af hvilke den yderligere dataudveksling gennemføres på grundlag af en fastlagt protokol. Således kan også kommunikationsdeltagernes interne ure synkroniseres med hinanden for at forberede de respektive kommunikationsdeltagere til fremtidige

5 kommunikationer.

[0014] Indretninger med flere sådanne kommunikationsdeltagere, såsom sensornetværk eller endda ikke-netværksforbundne radiosensorer af den indledningsvis nævnte generiske type, kan omfatte mange forskellige typer af

10 kommunikationsdeltagere. Eksempelvis er sensornetværk kendt inden for husholdningsautomatisering, især inden for de anvendelsesområder, hvor forbrugsværdier for forbrugere i ejendomme skal registreres og formidles til en serviceudbyder med henblik på afregning af forbruget.

15 [0015] Eksempelvis kan varmeudgifter registreres gennem sådanne kommunikationsdeltagere i et sensornetværk, som også betegnes som netknudepunkter, eller gennem ikke-netværksforbundne radiosensorer. Sådanne kommunikationsdeltagere betegnes f.eks. også som elektroniske varmefordelingsmålere. Disse elektroniske varmefordelingsmålere er i stand til at

20 bestemme og lagre varmeenergiforbruget i ejendomme og eksempelvis overføre det på forudbestemte skæringsdatoer eller endda derimellem til centrale dataopsamlere, som kan være stationært til stede i en ejendom eller medbringes gennem en ejendom på bestemte tidspunkter med henblik på aflæsning.

25 [0016] Sådanne kommunikationsdeltagere kendes også på andre områder, såsom på området for alarmer, der ligeledes kan betegne kommunikationsdeltagere ifølge opfindelsen, og som kommunikerer indbyrdes for at videresende registrerede farer til en alarmcentral. Eksempelvis kendes brand- eller røgalarmer eller endda indbrudsalarmer som sådanne kommunikationsdeltagere.

30

[0017] Der er ligeledes mulighed for i en indretning at installere én type

radiosensorer som kommunikationsdeltagere samt andre typer radiosensorer.

Generelt har radiosensorer som foretrukne kommunikationsdeltagere i overensstemmelse med opfindelsen hver en sensor eller et system til en måleværdiregistrering samt sende- og modtageenheder og en energikilde.

5

[0018] For de indledningsvis nævnte indretninger af kommunikationsdeltagere (f.eks. netværksforbundne eller ikke-netværksforbundne radiosensorer i ejendomme) er det almindeligt kendt som et problem, at betingelserne for en radiokommunikation, eksempelvis i bebyggede områder, især i bygninger, kan ændre sig væsentligt med tiden, f.eks. ved bygningsmæssige ændringer eller ved idriftsættelse af yderligere enheder og systemer. Dette kan især angå driftsbetingelser inden for bestemte radiofrekvensområder, et såkaldt radiobånd eller en radiokanal.

10

[0019] Således opstår der ved ustabile radiobetingelser den problematik, at et synkroniseringstelegram, der er udsendt af en kommunikationsdeltager, som egentlig tidsligt er tilvejebragt til modtagelse og også åbner sit modtagelsesvindue tidsligt korrekt, ikke kan modtages på grund af for dårlige driftsbetingelser, eller, når der kan modtages et synkroniseringstelegram af en kontaktet kommunikationsdeltager, kan dennes svar herpå ikke modtages i tilstrækkelig grad af den kommunikationsdeltager, som udsender synkroniseringstelegrammet. Generelt kan det altså forekomme, at en radiokommunikation, selv om denne umiddelbart kunne indledes med succes, ikke gennemføres fuldstændigt og afbrydes. Dette fører til et forbrug af energiresourcer, uden at den nødvendige datakommunikation kunne finde ordentligt sted.

15

20

[0020] Formålet med opfindelsen er at overvinde ulemperne ved kendte systemer og tilvejebringe en fremgangsmåde og et system, hvormed der kan gennemføres en sikker radiokommunikation mellem kommunikationsdeltagerne selv ved ustabile radiobetingelser på en eller flere radiokanaler.

25

[0021] Ifølge opfindelsen løses opgaven ved en generisk, indledningsvis nævnt fremgangsmåde, hvor der i synkroniseringstelegrammet formidles en information om

30

- en modtagekanal, på hvilken den synkroniseringstelegramafsendende kommunikationsdeltager venter svaret, hvor modtagekanalen fastlægges ud fra en gruppe af mulige modtagekanaler, som kontrolleres af den afsendende kommunikationsdeltager med hensyn til et kvalitetsmål, hvor mindst ét kvalitetsmål
- 5 lagres som en talværdi separat i et register for hver modtagekanal, og til den følgende kommunikation fastlægges den kanal, for hvilken det højeste kvalitetsmål er lagret, og efter opdateringen af kvalitetsmålet for en kanal finder en forøgelse af det lagrede kvalitetsmål sted for i det mindste de øvrige kanaler.
- 10 **[0022]** Opgaven løses endvidere ved et system af den indledningsvis nævnte generiske type, som er indrettet til at formidle en information i synkroniseringstelegrammet om en modtagekanal, på hvilken den synkroniseringstelegramafsendende kommunikationsdeltager venter svaret, hvor modtagekanalen er fastlagt ud fra en gruppe af mulige modtagekanaler, som er
- 15 kontrolleret af den afsendende kommunikationsdeltager med hensyn til et kvalitetsmål, og som endvidere er indrettet til at lagre mindst ét kvalitetsmål som en talværdi separat i et register for hver modtagekanal, at fastlægge den kanal til den følgende kommunikation, for hvilken det højeste kvalitetsmål er lagret, og efter opdateringen af kvalitetsmålet for en kanal at foretage en forøgelse af det lagrede
- 20 kvalitetsmål for i det mindste de øvrige kanaler.
- [0023]** Fremgangsmåden ifølge opfindelsen har således den fordel, at en radiokommunikation mellem to kommunikationsdeltagere, såsom varmemfordelingsmålere eller endda alarmer, såsom brand- eller røgalarmer, indbyrdes
- 25 eller med stationære eller mobile dataopsamlingsenheder ikke længere kun kan gennemføres på en bestemt fastlagt frekvens eller en fast radiokanal, men at der snarere med fremgangsmåden og systemet ifølge opfindelsen er mulighed for at gennemføre kommunikationen på flere radiokanaler især skiftevis, hvor det hver gang kan afgøres ved hjælp af et kvalitetskriterium, hvilken radiokanal der anvendes
- 30 til en kommunikationsdeltagers svar på et synkroniseringstelegram, som modtages, og især også til den derpå følgende datakommunikation.

[0024] Herved kan det enten være forudset, at udsendelsen af et synkroniseringstelegram altid foregår på den samme kanal, og det meddeles, på hvilken udvalgt kanal svaret og eventuelt den videre kommunikation, især en dataudveksling, skal gennemføres, eller det kan i et alternativ også være forudset, at udsendelsen af et synkroniseringstelegram altid gennemføres på den radiokanal, der stadig er bestemt ud fra den forudgående kommunikation, hvor den radiokanal, hvorpå svaret på synkroniseringstelegrammet og især den efterfølgende kommunikation skal finde sted, formidles med synkroniseringstelegrammet til den modtagende kommunikationsdeltager.

[0025] I andre alternativer kan det også være forudset, at en kommunikationsdeltager allerede sender et synkroniseringstelegram med en information om den radiokanal, der skal anvendes, på denne radiokanal, og kommunikationsdeltageren, der står klar til at modtage, venter modtagelsen af et sådant synkroniseringstelegram på alle mulige radiokanaler og derefter kun svarer og kommunikerer videre på den fastlagte radiokanal.

[0026] Ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen kan det i en videreudvikling også være forudset, at der også i svaret fra den kommunikationsdeltager, som har modtaget synkroniseringstelegrammet, formidles en information om en modtagekanal, der skal anvendes til det følgende tilbagesvar, især den dataudveksling, som skal finde sted derefter. Det kan i denne forbindelse fortrinsvis dreje sig om en kanal fra den samme gruppe. Alt i alt kan det i denne forbindelse være forudset, at en kanal, der skal anvendes, fastlægges på den samme måde.

[0027] Det kan ved fremgangsmåden og systemet endvidere være forudset, at kontrollen af et kvalitetsmål for de modtagekanaler, der hver især står til rådighed, fortrinsvis finder sted med regelmæssige intervaller for hurtigt at kunne reagere på radiobetingelser, der ændrer sig i de enkelte kanaler. I denne forbindelse kan det især være forudset, at der foregår en kontrol med regelmæssige intervaller derved, at

denne kontrol så foretages, når udsendelsen af et synkroniseringstelegram fra en kommunikationsdeltager gennemføres eller umiddelbart før eller bagefter.

[0028] Der er således her mulighed for, at en kommunikationsdeltager før
5 udsendelsen af et synkroniseringstelegram kontrollerer et kvalitetsmål for en kanal (f.eks. ved blot at lytte på radiokanalen) eller fastsætter kvalitetsmålet efter en udsendelse af et synkroniseringstelegram og/eller efter et opnået svar fra et netknudepunkt og/eller efter en sammenlagt gennemført datakommunikation mellem to kommunikationsdeltagere, især hvor det således fastsatte kvalitetsmål anvendes til
10 at bestemme kanalen for en senere, især den næste efterfølgende, kommunikation. Kvalitetsmålet kan eksempelvis således umiddelbart fremgå af den forudgående datakommunikation.

[0029] Herved kan det i en foretrukken udførelsesform være forudset, at der som
15 kvalitetsmål benyttes en måleværdi, som kan registreres af en kommunikationsdeltager som tidligere nævnt under eller efter en kommunikation. For eksempel kan det dreje sig om en sådan måleværdi, der repræsenterer den målte feltstyrke eller effekt for en kanal. Eksempelvis kan et kvalitetsmål herved betegnes som højt, når måleværdien angiver en lav effekt eller en lav feltstyrke.

20 [0030] Med hensyn til de forudgående udførelsesformer kan måleværdien i denne forbindelse fortrinsvis måles i et modtagelsesvindue for en kommunikationsdeltager, når der inden for dette modtagelsesvindue ikke modtages nogen meddelelse fra den anden kommunikationsdeltager. Det kan i forbindelse med denne meddelelse dreje
25 sig om det indledningsvis nævnte svar, tilbagesvar eller endda efterfølgende svar som følge deraf.

[0031] Ifølge opfindelsen kan det i alle udførelsesformer være forudset, at et kvalitetsmål kan bestemmes sammenlagt for hver af de modtagekanaler, der er
30 tilvejebragt til modtagelse af et svar og/eller tilbagesvar og/eller følgende svar fra en kommunikationsdeltager. Dette kan f.eks. foregå successivt hver gang i forbindelse

med en udsendelse af et synkroniseringstelegram eller gennemførelsen af en kommunikation. For kanalerne drejer det sig samtidig om de modtagekanaler, via hvilke også den følgende datakommunikation efter et svar fra et netknudepunkt ville blive gennemført, såfremt skiftet til en anden kanal – som nævnt indledningsvis –

5 ikke fastlægges under kommunikationen.

[0032] Det kan i denne forbindelse være forudset, at kvalitetsmålet, som er anført for hver af de mulige kanaler, altså sammenlagt en gruppe af forud fastlagte kanaler, kontrolleres, og for den følgende kommunikation eller i det mindste dele af den

10 samlede kommunikation fastlægges den kanal, for hvilken det højeste kvalitetsmål er anført. Således sikres det, at især efter bestemmelsen af et kvalitetsmål gennemføres den efterfølgende kommunikation på den kanal, som på grundlag af den forudgående måling af kvalitetsmålet viser sig at være den bedste. Især når en samlet

15 kommunikation gennemføres pakkebaseret, og de samlede data gennemføres som delpakke i en kommunikation med afsendelses- og modtagelsesvinduer, kan det også forekomme, at der mellem afsendelsen af på hinanden følgende pakker skiftes til en kanal, især ifølge de førnævnte kriterier.

[0033] Således kan det generelt også være forudset, at begge

20 kommunikationsdeltagere anvender forskellige modtagekanaler, især dem, som de har meddelt hver især i en forudgående radiotransmission. I denne forbindelse kan det også være, at hver kommunikationsdeltager vælger fra en egen gruppe af mulige kanaler, altså at der er især mindst to grupper af kanaler.

25 [0034] Den følgende kommunikation angår i denne forbindelse den kommunikation, som gennemføres efter udsendelsen og bekræftelsen af modtagelsen af et synkroniseringstelegram for at sende dataene mellem de to pågældende netknudepunkter. Ved den nævnte følgende kommunikation kan det også dreje sig om den, hvor der efter valget af kanalen med det bedste kvalitetsmål igen udsendes et

30 synkroniseringstelegram for at indlede en kommunikation til en dataudveksling.

[0035] Ifølge opfindelsen kan det være forudset, at kvalitetsmålet, som fremgår af den sidste forudgående måling af nævnte måleværdi, benyttes hver gang til sammenligningen af de enkelte kanaler. Dette kan dog føre til, at eventuelt meget kortvarige udsving i kvaliteten af en kanal overvurderes og fører til utilfredsstillende modtagelsesbetingelser for den derefter gennemførte kommunikation, således at det i en foretrukken udførelsesvariant ifølge opfindelsen kan være forudset, at et kvalitetsmål for en kanal ikke kun dannes af den aktuelle måleværdi, men snarere af flere forudgående måleværdier.

10

[0036] Det kan i denne forbindelse være forudset, at en aktuel måleværdi indgår i dannelsen af et kvalitetsmål, eller at kun de forudgående måleværdier tages i betragtning.

15 [0037] Eksempelvis kan dette foregå ved at anvende et filter, især et lavpasfilter. Også her kan det derpå være forudset, at et kvalitetsmål betegnes som højt, når måleværdien eller filterværdien, der dannes af den foregående måleværdi, angiver en lav effekt eller feltstyrke.

20 [0038] For eksempel kan det være forudset at beregne en gennemsnitsmåleværdi af de forudgående måleværdier, eventuelt i forbindelse med den aktuelle måleværdi, hvilken gennemsnitsmåleværdi danner et nyt kvalitetsmål for bestemmelsen af en modtagekanal. Dette kan eksempelvis foregå i en udførelsesform således, at opnåede måleværdier for en kanal altid indsættes i et staklager, således at historikken over
25 måleværdier, i det mindste et bestemt antal forudgående måleværdier, foreligger inden for dette staklager.

[0039] Det kan derpå være forudset, at en gennemsnitsmåleværdi dannes ud fra et foruddefineret antal forudgående måleværdier, som især er lagret i et sådant
30 staklager. Hertil kan eksempelvis dybden af staklageret svare til antallet af de historiske forudgående måleværdier, der skal tages i betragtning. En sådan

gennemførelse af fremgangsmåden, hvor også forudgående måleværdier tages i betragtning, har den særlige fordel, at kortvarige udsving i kvaliteten af en kanal ikke overvurderes, eventuelt endda lades ude af betragtning, og at en længerevarende udviklingstendens for en kanal tages i betragtning.

5

[0040] Ifølge opfindelsen er det for fremgangsmåden eller systemet forudset, at mindst ét kvalitetsmål lagres for hver modtagekanal. Hertil er der for hver radiokanal separat tilvejebragt et register, i hvilket der lagres en talværdi, som repræsenterer kvalitetsmålet for den pågældende radiokanal.

10

[0041] Det kan herved for kvalitetsmålet, som tages i betragtning i forbindelse med lagring, i overensstemmelse med de førnævnte udførelsesformer dreje sig om enten kvalitetsmålet, der svarer til en måleværdi for den sidste måling, eller om et kvalitetsmål, som dannes i betragtning af flere historiske forudliggende måleværdier ved anvendelse af et filter som nævnt indledningsvis.

15

[0042] Der foreligger derpå systeminternt med hvert register et lager for hver kanal, som kan tages i betragtning til eller forespørges om fastlæggelsen af den næste kanal. Herved er det især forudset, at talværdien i et register afspejler et højt kvalitetsmål, når talværdien er høj. Eksempelvis kan kvalitetsmål og talværdi forholde sig reciprok til hinanden eller således, at den ene værdi dannes af den anden.

20

[0043] Der skal altså her skelnes mellem den indledningsvis nævnte måleværdi, som f.eks. kan være lav ved en høj kvalitet, og den talværdi, der skal lagres, i registret, som fortrinsvis er høj, når der fremkommer et højt kvalitetsmål for en kanal på grundlag af den eller de forudgående måleværdier. Det omvendte alternativ er også muligt.

25

[0044] Ifølge opfindelsen er det forudset, at til en følgende kommunikation fastlægges den kanal, for hvilken det højeste kvalitetsmål og dermed især den højeste talværdi er lagret i et register. Således kan den kanal, der skal fastlægges,

30

umiddelbart bestemmes ud fra en sammenligning af de pågældende lagrede talværdier i registret, som er tildelt de enkelte kanaler.

5 [0045] En sådan fremgangsmåde kan dog vise sig at være ufordelagtig, for så vidt at eksempelvis en bestemt kanal altid foretrækkes, når det fremgår, at denne kanal har et højt kvalitetsmål ved en forudgående kontrol og således afspejler den aktuelt højeste talværdi i registret. Kun at tage den pågældende højeste registerstand i betragtning kan således føre til en singular favorisering af denne kanal, uden at de øvrige kanaler ville komme i betragtning til følgende kommunikationer.

10

[0046] Ifølge opfindelsen er det derfor ved fremgangsmådens og systemets udførelse forudset, at der efter opdateringen af kvalitetsmålet for en kanal og således også efter lagringen af en opdateret talværdi i det tilsvarende register for denne kanal finder en forøgelse af det lagrede kvalitetsmål sted for i det mindste de øvrige kanaler og
15 således en forøgelse af talværdien i registrene for i de mindste de øvrige kanaler. Kvalitetsmålet opdateres i denne forbindelse ved registrering af de indledningsvis nævnte måleværdier i den indledningsvis beskrevne mulighed, eventuelt også med anvendelsen af filteret.

20 [0047] Eventuelt kan det her også være forudset i en videreudvikling, at en forøgelse af kvalitetsmålet ikke kun foregår for de øvrige kanaler, men også for den kanal, der aktuelt er kontrolleret med hensyn til kvalitetsmålet. En sådan kunstig forøgelse af kvalitetsmålet kan eksempelvis altid gennemføres, når der umiddelbart før blev bestemt et kvalitetsmål for en af kanalerne fra gruppen af alle kanaler. Der opstår
25 således mulighed for, at også kanaler, som hidtil ikke har været taget i betragtning, opnår en registerværdi gennem den kunstige forøgelse af et lagret kvalitetsmål og dermed af en registertalværdi, eventuelt også først efter flere forøgelser, som fører til, at det ikke altid er den samme kanal, der forbliver den med det højeste lagrede kvalitetsmål, men også de øvrige kanaler kan opnå et bedre kvalitetsmål gennem den
30 kunstige forøgelse.

[0048] Forøgelsen af kvalitetsmålet kan f.eks. foregå gennem en inkrementering af talværdien i registret eller alternativt gennem enhver type operation, der fører til en forøgelse.

5

[0049] I denne forbindelse kan det i og for sig være forudset, at dimensionen for en forøgelse af kvalitetsmålet for alle kanaler har samme eller forskellig størrelse, alt efter hvilke yderligere kriterier der er relevante for fremgangsmåden og systemet ifølge opfindelsen. Eksempelvis kan det være forudset, at dimensionen for forøgelsen af kvalitetsmålet for forskellige kanaler har forskellig størrelse, hvilket kan føre til, at brugshyppigheden af kanalerne er styrbar.

10

[0050] Ligeledes kan det være forudset, at dimensionen for kvalitetsmålets forøgelse for alle kanaler afhænger af hyppigheden af kanalbelægningens ændring for at undgå et hyppigt kanalskift. Disse muligheder kan også kombineres.

15

[0051] Som alternativ til den beskrevne fremgangsmådevariant til bestemmelsen af en måleværdi, deraf kvaliteten og lagringen af kvaliteten som talværdi samt den kunstige forøgelse af kvaliteten kan en invers fremgangsmådevariant gennemføres, hvor de tidligere nævnte fortegn eller vurderinger er negeret. Dette fører til en ækvivalent gennemførelse af fremgangsmåden.

20

[0052] I en videreudvikling af fremgangsmåden og systemet ifølge opfindelsen kan det være forudset, at ved underskridelse af et bestemt kvalitetsmål i en kanal umiddelbart efter bestemmelsen af kvalitetsmålet udsendes et fornyet synkroniseringstelegram, hvori en ny kanal fastlægges. Således kan det eksempelvis ske, at ud af gruppen af samtlige kanaler udsøges den kanal, der skal anvendes til den følgende kommunikation, ved hjælp af det lagrede kvalitetsmål.

25

[0053] Udsendes et synkroniseringstelegram fra et netknudepunkt, og fastslås det herved, at kvalitetsmålet, som fastsættes umiddelbart i sammenhæng med

30

udsendelsen af et synkroniseringstelegram, ligger under en forudbestemt tærskelværdi, så viser det sig, at denne bestemte kanal er uegnet til gennemførelsen af kommunikationen. Det kan derpå være forudset, at den næstbedste kanal for udsendelsen af et følgende synkroniseringstelegram vælges ved hjælp af de lagrede
5 kvalitetsmål i registrene, især uden først at opdatere registret.

[0054] Ligeledes kan det være forudset først at opdatere registret ved hjælp af det tidligere bestemte, ikke-tilstrækkelige kvalitetsmål og derpå fastlægge en ny kanal ved hjælp af det aktuelle register og det højeste kvalitetsmål, der er lagret i registret.
10

[0055] Da det kan ske, at der selv efter gentagne forsøg på en kanal eller eventuelt ved de adskillige forsøg på hver af de ændrede kanaler fremkommer utilstrækkelige kommunikationsbetingelser, kan udsendelsen af synkroniseringstelegrammer i en yderligere udførelsesform afbrydes efter n forsøg, hvor n udgør et naturligt tal,
15 fortrinsvis inden for et område, hvor n er større end 1 og mindre end 1000.

[0056] Til fastlæggelsen af en kanal kan der inden for rammerne af den førnævnte fremgangsmåde anvendes en beslutningslogik eller en beslutningsalgoritme, især en programsløjfe, i en software til gennemførelsen af fremgangsmåden. En sådan
20 software kan være integreret og eksekverbar i hver enkelt kommunikationsdeltager, hvorfor en sådan kommunikationsdeltager kan have en tilsvarende mikroprocessorlogik. I denne forbindelse kan det endvidere være forudset, at hver kommunikationsenhed har flere registre til lagring af de mulige kanalers kvaliteter, især hver et register for hver af de andre kommunikationsenheder, som den
25 pågældende kommunikationsenhed kan gennemføre en dataudveksling med. Således kan der i en kommunikationsenhed være et register for hver mulig kommunikationsenhedsparring, i hvilket register kvaliteterne for n mulige kanaler er lagret.

30 [0057] Samlet set har fremgangsmåden ifølge opfindelsen den særlige fordel, at en kommunikation ikke altid foregår på en og samme radiokanal, som f.eks. ved de

kendte sensornetværk eller ikke-netværksforbundne radiosensorer, via hvilken radiokanal der eventuelt kan optræde væsentlige forstyrrelser, men at kvaliteten af flere kanaler bestemmes, som beskrevet indledningsvis ifølge fremgangsmåden, ud fra mindst én gruppe forudbestemte kanaler, og således fastsættes den kanal, der er bedst til den følgende kommunikation, ud fra denne mindst ene gruppe af kanaler ved hjælp af flere mulige beslutningskriterier.

[0058] Således viser fremgangsmåden ifølge opfindelsen sig som mere fleksibel i forhold til den fremgangsmåde, der kendes fra den kendte teknik, og mindre sårbar i forhold til ydre forstyrrelser, især sådanne forstyrrelser, som kunne fremkomme gennem ændrede radiobetingelser.

[0059] Et udførelseseksempel på opfindelsen forklares nærmere i det følgende eksempel. Der vises i:

15

Figur 1:

en oversigtsgengivelse af et eksempel med 2 kommunikationsenheder med et register til lagring af kvaliteterne af de mulige kanaler

Figur 2:

den eksemplariske udvikling af registertællerstandene og det derefter foretagne valg af en kanal

[0060] Figur 1 viser eksemplarisk kommunikationen mellem to kommunikationsenheder Kom1 og Kom2 til forklaring af systemet og fremgangsmåden. Et system vil faktisk have flere kommunikationsenheder, men disse er ikke gengivet her af hensyn til overskueligheden.

[0061] Til kommunikationen har enheden Kom2 et register, hvori kvaliteterne for de 3 mulige kanaler K1, K2, K3 er lagret, som kan anvendes til kommunikation mellem Kom1 og Kom2. Der er ikke gengivet et register i enheden Kom1, men der kan dog

30

være et til stede. Figur 2 viser trinvist gennemførelsen af fremgangsmåden og registerstandens udvikling.

5 [0062] Her gengives 10 trin i den ellers kontinuerligt forløbende fremgangsmåde med henblik på anskueliggørelse. I registret for enheden Kom2 er kvaliteterne for hver af de 3 mulige kanaler K1, K2 og K3 lagret som registertalværdier R_{K1} , R_{K2} og R_{K3} .

10 [0063] I trin 1 har registret for kanal 2 den højeste kvalitet blandt de tre kanaler med en registertalværdi på $R_{K2} = 15$. Det vil sige, at kanal K2 vælges til den følgende kommunikation. Endvidere forøges registertalværdien for de øvrige to kanaler, ifølge den foretrukne tidligere beskrevne udførelsesform, med inkrementet 1, og den nye kvalitet for kanal K2, som fastsættes ved kommunikationen eller ved afsendelsen af synkroniseringstelegrammet, lagres i dennes register. Dette kvalitetstal svarer her
15 til 9 og bliver overtaget til det andet trin.

[0064] I det andet trin har kanal K2 fortsat den højeste kvalitet og bliver valgt. Inkrementering og en ny fastsættelse af kvaliteten foregår som før, hvor den nu fastslåede kvalitet med tallet $R_{K2} = 8$ er mindre end kvalitetstallet R_{K1} , som i
20 mellemtiden blev forøget 2 gange under inkrementeringen.

[0065] Af denne årsag vælges kanal K1 i trin 3 til kommunikationen og meddeles i synkroniseringstelegrammet til den anden kommunikationsenhed. Ved fastsættelsen af kvaliteten viser det sig derefter, at denne benyttede kanal K1 kun har en faktisk
25 kvalitet på 2, således at registerværdien sættes tilbage til dette tal.

[0066] I trin 4 vælges kanal K2 så igen efter den forudgående inkrementering, osv.

30 [0067] I løbet af inkrementeringen, der sker med hvert trin, opnår kanal K3 med trin 7 den højeste registerstand og bliver valgt. Kvaliteten, der fastslås efter valget,

udgør dog kun $R_{K3} = 3$ og lagres for det ottende trin, hvorved kanal K2 i trin 8 til 10 hver gang viser sig som den bedste kanal, der bør vælges.

- [0068] Således viser det sig med denne fremgangsmåde, at kanalen K2 ganske vist
- 5 objektivt er den med den bedste kvalitet hen over perioden med de 10 trin, men at det gennem inkrementeringen undgås, at kun denne kanal K2 foretrækkes, og de øvrige kanaler kontrolleres også i det mindste med intervaller, eftersom disse opnår en registerstand gennem inkrementeringen, som medfører, at de bliver valgt.
- 10 [0069] Med hensyn til samtlige udførelsesformer skal det fastslås, at de tekniske kendetegn nævnt i forbindelse med en udførelsesform ikke kun kan anvendes ved den specifikke udførelsesform, men også ved hver af de andre udførelsesformer. Samtlige beskrevne tekniske kendetegn i denne beskrivelse af opfindelsen skal betegnes som væsentlige for opfindelsen og kan kombineres vilkårligt med hinanden
- 15 eller anvendes alene.

Patentkrav

1. Fremgangsmåde til tovejsradiokommunikation mellem to kommunikationsdeltagere (Kom1, Kom2), hvor en kommunikationsdeltager (Kom1) udsender et kommunikationsindledende synkroniseringstelegram, som modtages af

5 den anden kommunikationsdeltager (Kom2), hvorefter den synkroniseringstelegramafsendende kommunikationsdeltager (Kom1) åbner mindst ét tidsligt modtagelsesvindue for at opnå et svar fra den synkroniseringstelegrammodtagende kommunikationsdeltager (Kom2), hvor der efter opnåelse af et svar finder en i det mindste envejs kommunikation sted mellem

10 kommunikationsdeltagerne (Kom1, Kom2), **kendetegnet ved, at** der i synkroniseringstelegrammet formidles en information om en modtagekanal (K1, K2, K3), på hvilken den synkroniseringstelegramafsendende kommunikationsdeltager (Kom1) venter svaret, hvor modtagekanalen (K1, K2, K3) fastlægges ud fra en gruppe af mulige modtagekanaler (K1, K2, K3), som

15 kontrolleres med hensyn til et kvalitetsmål af den afsendende kommunikationsdeltager (Kom1), hvor der for hver modtagekanal (K1, K2, K3) lagres mindst ét kvalitetsmål separat som en talværdi (R_{K1} , R_{K2} , R_{K3}) i et register, og til den følgende kommunikation fastlægges den kanal (K1, K2, K3), for hvilken det højeste kvalitetsmål er lagret, og efter opdateringen af kvalitetsmålet for en

20 kanal (K1, K2, K3) finder en forøgelse af det lagrede kvalitetsmål sted for i det mindste de øvrige kanaler (K2, K3; K1, K3; K1, K2).

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, **kendetegnet ved, at** der også i svaret formidles en information om en modtagekanal (K1, K2, K3), som skal anvendes til det følgende

25 tilbagesvar, især den, der er fastlagt ud fra den samme gruppe.

3. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, **kendetegnet ved, at** som kvalitetsmål benyttes en måleværdi, især den, der repræsenterer den målte feltstyrke eller effekt på kanalen (K1, K2, K3).

4. Fremgangsmåde ifølge krav 3, **kendetegnet ved, at** der dannes et kvalitetsmål for kanalen (K1, K2, K3) ud fra den aktuelle måleværdi og/eller foregående måleværdier ved anvendelse af et filter, især et lavpasfilter, især hvor kvalitetsmålet betegnes som højt, når måleværdien angiver en lav effekt eller feltstyrke.

5

5. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, **kendetegnet ved, at** måleværdien måles i et modtagelsesvindue for en kommunikationsdeltager (Kom1), hvis der inden for dette modtagelsesvindue ikke modtages nogen meddelelse fra den anden kommunikationsdeltager (Kom2).

10

6. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, **kendetegnet ved, at** de to kommunikationsdeltagere (Kom1, Kom2) anvender forskellige modtagekanaler (K1, K2, K3), især dem, som de hver især meddeler i en foregående radiotransmission.

15

7. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, **kendetegnet ved, at** dimensionen for kvalitetsmålets forøgelse for forskellige kanaler (K1, K2, K3) er varierende højt for derved at styre brugshyppigheden af kanalerne (K1, K2, K3).

20

8. Fremgangsmåde ifølge krav 7, **kendetegnet ved, at** dimensionen for kvalitetsmålets forøgelse for alle kanaler (K1, K2, K3) afhænger af hyppigheden af kanalbelægningens ændring for at undgå et hyppigt kanalskift.

25

9. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, **kendetegnet ved, at** ved underskridelse af et bestemt kvalitetsmål i en kanal (K1, K2, K3) umiddelbart efter bestemmelse af kvalitetsmålet udsendes et fornyet synkroniseringstelegram, hvori en ny kanal (K1, K2, K3) er fastlagt.

30

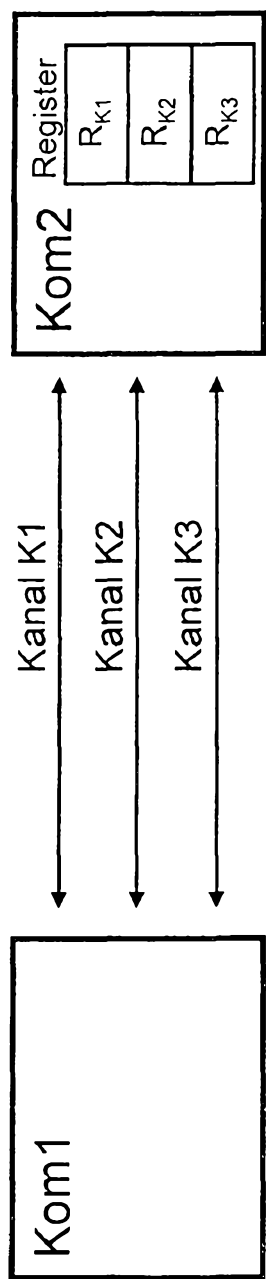
10. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, **kendetegnet ved, at** udsendelsen af synkroniseringstelegrammer afbrydes efter n forsøg, hvor

$n > 1$ og $n < 1000$.

11. System, der omfatter flere kommunikationsdeltagere (Kom1, Kom2), som er indrettet til, med henblik på gennemførsel af tovejsradiokommunikation mellem to
- 5 kommunikationsdeltagere (Kom1, Kom2), at udsende et kommunikationsindledende synkroniseringstelegram fra den ene kommunikationsdeltager (Kom1) og at modtage for den anden kommunikationsdeltager (Kom2), at anvende den synkroniseringstelegramafsendende kommunikationsdeltager (Kom1) til efter udsendelsen at åbne mindst ét tidsligt modtagelsesvindue for at opnå et svar fra den
- 10 synkroniseringstelegrammodtagende kommunikationsdeltager (Kom2), og så der efter opnåelse af et svar finder en i det mindste envejs kommunikation sted mellem kommunikationsdeltagerne (Kom1, Kom2), **kendetegnet ved, at** det er indrettet til at formidle en information i synkroniseringstelegrammet om en modtagekanal (K1, K2, K3), på hvilken den synkroniseringstelegramafsendende
- 15 kommunikationsdeltager (Kom1) venter svaret, hvor modtagekanalen (K1, K2, K3) er fastlagt ud fra en gruppe af mulige modtagekanaler (K1, K2, K3), som er kontrolleret med hensyn til et kvalitetsmål af den afsendende kommunikationsdeltager (Kom1), og det endvidere er indrettet til at lagre mindst ét kvalitetsmål for hver modtagekanal (K1, K2, K3) separat som en talværdi (R_{K1} , R_{K2} ,
- 20 R_{K3}) i et register, at fastlægge den kanal (K1, K2, K3) til den følgende kommunikation, for hvilken det højeste kvalitetsmål er lagret, og at foretage en forøgelse af det lagrede kvalitetsmål for i det mindste de øvrige kanaler (K2, K3; K1, K3; K1, K2) efter opdateringen af kvalitetsmålet for en kanal (K1, K2, K3).
- 25 **12.** System ifølge krav 11, **kendetegnet ved, at** det udgøres af flere netværksforbundne eller ikke-netværksforbundne radiosensorer i en ejendom, som kommunikerer med en mobil eller stationær dataopsamlingsenhed, hvor radiosensorerne og dataopsamlingsenheden udgør kommunikationsdeltagerne.

13. System ifølge et hvilket som helst af de foregående krav 11 eller 12, **kendetegnet ved, at** radiosensorerne udgøres af energifordelingsmålere og/eller alarmer.

Tegninger



Figur 1

Skridt	R_{K1}	R_{K2}	R_{K3}	Kanalvalg	Inkrement	Kvalitet
1	7	15	3	2	1	9
2	8	9	4	2	1	8
3	9	8	5	1	1	2
4	2	9	6	2	1	8
5	3	8	7	2	1	9
6	4	9	8	2	1	8
7	5	8	9	3	1	3
8	6	9	3	2	1	-
9	7	10	4	2	1	9
10	8	9	5	2	1	...
...						

Figur 2