



(12) PATENT

(11) 343399

(13) B1

NORGE

(19) NO

(51) Int Cl.

H04L 5/00 (2006.01)

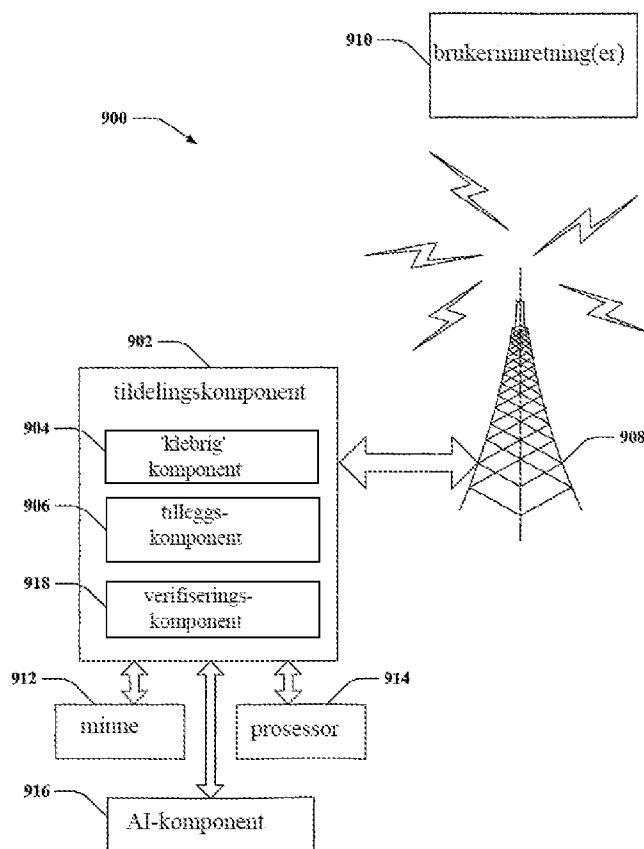
H04W 28/16 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

## Patentstyret

|      |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                           |                                                          |
|------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------|----------------------------------------------------------|
| (21) | Søknadsnr             | 20075133                                                                                                                                                                                                                                                           | (86) | Int.inng.dag og søknadsnr | 2006.05.31<br>PCT/US2006/21207                           |
| (22) | Inng.dag              | 2007.10.09                                                                                                                                                                                                                                                         | (85) | Videreføringsdag          | 2007.10.09                                               |
| (24) | Løpedag               | 2006.05.31                                                                                                                                                                                                                                                         | (30) | Prioritet                 | 2005.05.31, US, 11/142,121<br>2006.03.07, US, 11/370,639 |
| (41) | Alm.tilgj             | 2007.12.12                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                           |                                                          |
| (45) | Meddelt               | 2019.02.18                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                           |                                                          |
| (73) | Innehaver             | Qualcomm Incorporated, 5775 Morehouse Drive, CA92121-1714 SAN DIEGO, USA                                                                                                                                                                                           |      |                           |                                                          |
| (72) | Oppfinner             | Edward Harrison Teague, 4614 Bryson Terrace, CA92130 SAN DIEGO, USA<br>Alexei Gorokhov, 12543 El Camino Real, CA92130 SAN DIEGO, USA<br>Aamod Khandekar, 8465 Regents Road #339, CA92122 SAN DIEGO, USA<br>Avneesh Agrawal, 7891 Doug Hill, CA92127 SAN DIEGO, USA |      |                           |                                                          |
| (74) | Fullmektig            | TANDBERG INNOVATION AS, Postboks 1570 Vika, 0118 OSLO, Norge                                                                                                                                                                                                       |      |                           |                                                          |
| (54) | Benevnelse            | <b>Bruk av tilleggstildelinger for å redusere ressurser</b>                                                                                                                                                                                                        |      |                           |                                                          |
| (56) | Anførte publikasjoner | US 2005113100 A1                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                           |                                                          |
| (57) | Sammendrag            |                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                           |                                                          |

Det beskrives systemer og fremgangsmåter som legger til rette for dynamisk supplementering eller dekrementering av ressurstildelinger for mobile innretninger i et trådløst nettverksmiljø, uten at det kreves transmisjon av erstatningstildelinger. Tilleggstildelinger kan genereres basert på informasjon relatert til behovet til den mobile innretning og tilgjengelige ressurser. Ressurstil-delingerne kan videre gjøres vedvarende for en mobil innretning.



## Beskrivelse

### Oppfinnelsens fagfelt

5 Følgende beskrivelse angår generelt trådløse kommunikasjoner, og mer spesielt dynamisk håndtering av nettverksressurser for å kunne tilveiebringe tilleggsressurstildelinger som vil legge til rette for dekrementering av ressurser.

### Bakgrunn

10 Trådløse nettverkssystemer har blitt et vanlig middel for kommunikasjon verden over. Trådløse kommunikasjonsinnretninger er blitt mindre og kraftigere, for å kunne tilfredsstille forbrukerbehov og å forbedre bærbarhet og anvendbarhet. Den økte prosesseringseffekt i mobile innretninger slik som mobiltelefoner, har ført til økte krav for transmisjonssystemer i trådløse nettverk. Det vil typisk ikke være like enkelt å  
15 oppdatere slike systemer som de cellulære innretninger som benytter disse for å kommunisere. Når egenskapene til de mobile innretninger utvides kan det være vanskelig å opprettholde et eldre, trådløst nettverkssystem på en måte som vil kunne legge til rette for fullstendig utnyttelse av disse nye og forbedrede egenskaper for de trådløse innretninger.

20 Det kan f.eks. være kostbart (f.eks. forhold til bits) å på en presis måte kunne beskrive kanaltildelinger i et trådløst nettverksmiljø. Dette kan være særlig tilfellet når det ikke kreves at brukere (f.eks. mobile innretninger) er klar over systemressurstildelinger til andre brukere av det trådløse system. I slike tilfeller kan tildelinger av systemressurser, f.eks. kringkastingskanaler og lignende, kreve en oppdatering av  
25 praktisk talt enhver kringkastingssykel, for å kunne gi hver bruker en adekvat båndbredde og/eller nettverkseffekt, hvilket kan være en belastning for det trådløse nettverkssystem og fremskynde en realisering av nettverksbegrensninger. Ved å kreve slike kontinuerlige oppdateringer og/eller at fullstendige omfordelingsmeldinger sendes til brukerne så ofte kan slike konvensjonelle fremgangsmåter for  
30 systemressurstildeling i tillegg kreve kostbare og høyeffekts kommunikasjonskomponenter (f.eks. sendere, prosessorer), bare for at systemkravene skal kunne tilfredsstilles.

Flertilgangs kommunikasjonssystemer vil typisk anvende fremgangsmåter for tildeling av systemressurser til individuelle brukere av systemet. Ved en rask endring  
35 av slike tildelinger over tid kan systemadministrasjonen som kreves bare for å håndtere tildelingene utgjøre en betydelig del av den totale systemkapasitet. Når tildelinger sendes ved anvendelse av meldinger som vil begrense tildelingen av ressursblokker til en delmengde av det totale antall mulige permutasjoner av blokker kan tildelingskostnadene til en viss grad reduseres, men tildelingene vil per definisjon være

begrenset. I et system der tildelingene er "sticky" (en tildeling kan f.eks. vedvare på ubestemt tid snarere enn å ha en deterministisk utløpstid) kan det videre være vanskelig å formulere en avgrensende tildelingsmelding som vil rette seg mot umiddelbart tilgjengelige ressurser.

5 US 2005/011300 A1 beskriver ulike utførelser er beskrevet her for å adressere behov for å redusere anropsforsinkelser med hensyn til tilleggskanaler. Videre beskrives modifikasjoner på kanaltildelingsmeddelelser, for eksempel en forbedret ECAM, og service forbindelsesmeldinger, for eksempel en forbedret SCM. Disse modifikasjonene gjør det mulig å tildele SCHs tidligere i anropsoppsettingssekvensen. 10 I tillegg er det beskrevet utførelsesformer for å bestemme og forutse når slike modifiserte meldinger kan effektivt øke overføringen av data (inkludert VOIP) mellom en BS og en MS.

I det minste i lys av ovenstående foreligger det et behov på området for et system og/eller en metodelære for forbedring av tildelings-henvisninger og/eller - 15 oppdateringer og reduksjon av tildelingsmeldingsadministrasjon i trådløse nettverkssystemer.

I det følgende vil det bli gitt et forenklet sammendrag av en eller flere utførelsesformer, for å kunne tilveiebringe en grunnleggende forståelse av slike utførelsesformer. Dette sammendrag vil ikke være en omfattende utlegning av alle 20 mulige utførelsesformer, og det er ikke ment å skulle identifisere nøkkelementer eller kritiske elementer for alle utførelsesformene, eller avgrense omfanget av noen eller alle utførelsesformene. Dets eneste formål er å presentere noen konsepter ifølge en eller flere utførelsesformer på en forenklet måte, som en innledning til den mer detaljerte beskrivelse som vil bli gitt senere.

### 25 Oppsummering av oppfinnelsen

I samsvar med et aspekt omfatter en fremgangsmåte for dynamisk tildeling av systemressurser å sende en vedvarende, ikke-supplerende tildeling til minst én mobil innretning koblet til et trådløst nettverk for å tildele et innledende sett ressurser til det 30 minst ene mobile innretningen og å avgjøre om i det minste en mobil innretning krever fratildeling av ressurser. Fremgangsmåten omfatter videre å generere en tilleggstildeling som fratildeler ressursene og som angis som en tilleggstildelingsmelding og å sende tilleggstildelingen til den i det minste ene mobile innretning.

Ifølge et annet aspekt omfatter et system som legger til rette for supplerende av 35 ressurstildelinger for mobile innretninger en tildelingskomponent som genererer ikke-supplerende ressurstildelinger for flere respektive mobile innretninger, hvor de ikke-supplerende ressurstildelinger er vedvarende til en påfølgende ikke-supplerende ressurstildeling mottas av den mobile innretningen til hvilken tildelingen tilsvarer. Vider omfatter systemet en tilleggskomponent som vil motta informasjon relatert til

økte eller reduserte ressurskrav for i det minste én av flere mobile innretninger, og generere en tilleggstilldeling for å tildele ytterligere ressurser eller fraordne eksisterende ressurser, for å tilfredsstille ressurskravene. Systemet omfatter videre en transceiver som sender tilleggstilldelingsmeldinger til de flere mobile innretninger.

5 Ifølge et ytterligere aspekt omfatter en anordning for å implementere de to ovennevnte aspekter midler for å generere en vedvarende innledende ressurstilldeling som tildeler ressurser til minst én mobil innretning og midler for å kunne avgjøre om i det minste én mobil innretning krever en fratildeling av ressurser. Videre omfatter anordningen midler for å kunne generere en tilleggstilldeling som vil fratildeler  
10 ressursene og som angis som en tilleggstilldelingsmelding, og en sender som vil sende tilleggstilldelingen til den i det minste ene mobile innretning.

Ifølge ytterligere andre aspekter omfatter en fremgangsmåte for prosessering av tildelingen å avgjøre om en mottatt tildelingsmelding er en tilleggstilldeling, å avgjøre, dersom tildelingsmeldingen er en vedvarende, ikke-supplerende tildeling som  
15 tildeler ressurser til minst én mobil innretning, eller en tilleggstilldeling, om tilleggstilldelingen er en fratildeling av ressurser; og å fratildele ressurser dersom tilleggstilldelingen er en fratildeling, basert på ressurser identifisert i tildelingsmeldingen..

Ifølge et ytterligere aspekt omfatter en anordning for å implementere de ovennevnte aspekter midler for å avgjøre om en mottatt tildelingsmelding er minst én  
20 av en vedvarende, ikke-supplerende tildeling som tildeler ressurser til minst én mobil innretning, eller en tilleggstilldeling, og å avgjøre, dersom tildelingsmeldingen er en tilleggstilldeling, om tilleggstilldelingen er ment som en fratildeling av ressurser. Anordningen omfatter også midler for å kunne fratildele ressursene basert på ressurser  
25 identifisert i tildelingsmeldingen, dersom tildelingsmeldingen er en tilleggstilldeling.

For å kunne oppnå de foregående og relaterte formål vil den ene eller de flere utførelsesformer omfatte særtrekkene som heretter vil bli mer fullstendig beskrevet og spesifikt utlagt i patentkravene. Følgende beskrivelse og de vedlagte tegninger vil  
30 fremsette i detalj bestemte illustrative aspekter ved den ene eller de flere utførelsesformer. Disse aspekter er imidlertid bare indikasjoner på noen få av mange forskjellige måter på hvilke prinsippene ifølge de forskjellige utførelsesformer kan anvendes, og de beskrevne utførelsesformer er ment å skulle omfatte alle slike aspekter og deres ekvivalenter.

### 35 Kort beskrivelse av figurene

Fig. 1 illustrerer en gruppe av N systemressursblokker, for å kunne legge til rette for en forståelse av måten på hvilken de forskjellige utførelsesformer som her presenteres kan betjenes.

Fig. 2 er en illustrasjon av en kanaltabell som kan anvendes i et trådløst nettverkssystem, for å legge til rette for en tildeling av systemressurser som omfatter flere brukere (f.eks. innretninger) og deres respektive ressurstildelinger.

Fig. 3 illustrerer en gruppe av ressursblokker som kan tilordnes flere brukere.

Fig. 4 er en illustrasjon av en rekke av ikke-vedvarende (f.eks. ikke-"sticky") tildelinger foretatt over tid.

Fig. 5 er en illustrasjon av en rekke av vedvarende, eller "sticky" tildelinger som foretas over tid, som kan anvendes i forbindelse med forskjellige utførelsesformer som her beskrives.

Fig. 6 er en illustrasjon av et system som legger til rette for anvendelse av tilleggstildelinger, for å tilordne systemressurser på en måte som vil redusere systemadministrasjonen og/eller transmisjonskravene, ved å redusere signalstørrelsen.

Fig. 7 illustrerer et system som legger til rette for tilveiebringelse av tilleggssressurstildelinger til brukere av et kommunikasjonsnettverk, for å kunne redusere tildelingssignaladministrasjonskostnader.

Fig. 8 er en illustrasjon av et system som legger til rette for generering av tilleggstildelinger for tildeling av systemressurser til brukere av et kommunikasjonsnettverk, samtidig som ressurstilordningskostnadene dempes.

Fig. 9 illustrerer et system som legger til rette for tildeling av systemressurser til en bruker, med minimale administrasjonskostnader.

Fig. 10 illustrerer en metodelære for generering og tilveiebringelse av tilleggssystemressurstildelinger til brukere av et trådløst nettverk.

Fig. 11 illustrerer en metodelære for generering og sending av tilleggstildelinger til en bruker i et trådløst nettverksmiljø.

Fig. 12 er en illustrasjon av en metodelære for tilveiebringelse av tilleggssressurstildelinger til innretninger som kommuniserer i et trådløst nettverk.

Fig. 13 er en illustrasjon av et trådløst nettverksmiljø som kan brukes i forbindelse med de forskjellige systemer og fremgangsmåter som her beskrives.

Fig. 14 er en illustrasjon av en metodelære for prosessering av tilleggssressurstildelinger, for å kunne avgjøre om ressurser i en trådløs kommunikasjonsanordning skal fraordnes.

Fig. 15 er en illustrasjon av en anordning for prosessering av tilleggssressurstildelinger, for å kunne avgjøre om ressurser i en trådløs kommunikasjonsanordning skal fraordnes.

### Detaljert beskrivelse

Forskjellige utførelsesformer vil nå bli beskrevet med referanse til tegningene, der like henvisningstall overalt benyttes for å referere til like elementer. For forklaringsformål vil mange spesifikke detaljer bli utlagt i følgende beskrivelse, for å

kunne tilveiebringe en grundig forståelse av en eller flere utførelsesformer. Det kan imidlertid være åpenbart at slike utførelsesformer kan utøves uten disse spesifikke detaljer. I andre tilfeller vil velkjente strukturer og innretninger bli vist i form av blokkdiagrammer, for å legge til rette for beskrivelse av en eller flere utførelsesformer.

5 Når de anvendes i denne søknad vil begrepene "komponent", "system", og lignende referere til en datamaskinrelatert enhet, enten maskinvare, en kombinasjon av maskinvare og programvare, programvare, eller kjøring av programvare. En komponent kan f.eks. være, men vil ikke være begrenset til, en prosess som kjøres i en prosessor, en prosessor, et objekt, et innlastbart program, en gjennomførelsessekvens, et program, og/eller en datamaskin. En eller flere komponenter kan være inkludert i en prosess og/eller en gjennomførelsessekvens, og en komponent kan være lokalisert i en datamaskin og/eller være fordelt over to eller flere datamaskiner. Disse komponentene kan også kjøres fra forskjellige datamaskinlesbare media der forskjellige datastrukturer er lagret. Komponentene kan kommunisere ved hjelp av lokale og/eller fjernstyrte prosesser, slik som i samsvar med et signal omfattende en eller flere datapakker (f.eks. data fra en komponent som samvirker med en annen komponent i et lokalt system, et distribuert system, og/eller over et nettverk slik som internett med andre systemer, ved hjelp av dette signal).

Videre vil forskjellige utførelsesformer her bli beskrevet i forbindelse med en abonnentstasjon. En abonnentstasjon kan også benevnes et system, en abonnentenhet, en mobil stasjon, en mobil, en fjerntliggende stasjon, et tilgangspunkt, en basestasjon, en fjerntliggende terminal, en tilgangsterminal, en brukerterminal, en brukeragent, eller brukerutstyr. En abonnentstasjon kan være en mobiltelefon, en trådløs telefon, en sesjonsinitieringsprotokolls (SIP)-telefon, en trådløs, lokal overføringslinje (WLL)-stasjon, en "personal digital assistant" (PDA), en håndholdt innretning med trådløse forbindelsesmuligheter, eller en annen prosesseringsinnretning forbundet med et trådløst modem.

Forskjellige aspekter eller særtrekk som her beskrives kan videre implementeres som en fremgangsmåte, en anordning, eller en produksjonsgjenstand ved anvendelse av standard programmerings- og/eller konstruksjons-teknikker. Slik begrepet produksjonsgjenstand her benyttes er det ment å omfatte et datamaskinprogram tilgjengelig fra en hvilken som helst datamaskinlesbar innretning, bærer, eller media. F.eks. kan datamaskinlesbare media omfatte, men vil ikke være begrenset til, magnetiske lagringsinnretninger (f.eks. en harddisk, en diskett, magnetbånd), optiske disk (f.eks. kompakt disk (CD); "digital versatile disk" (DVD)), smartkort, og flash-minne-innretninger (f.eks. kort, "stick", tastestyring).

Det refereres nå til tegningene der fig. 1 illustrerer en gruppe av N systemressursblokker 100, for å legge til rette for en forståelse av en måte på hvilken de forskjellige utførelsesformer som her presenteres kan betjenes. Slike ressursblokker

100 kan f.eks. være tids-slots, frekvenser, kode-slots, en kombinasjon av foregående, etc. En generell beskrivelse av en delmengde av slike blokker kan f.eks. foreligge i form av en blokkindeksliste, slik som en liste over blokker som tildeles en spesifikk bruker. F.eks. kan en indeksliste slik som {2, 3, 10, 11, 12, 13} anvendes for å angi at  
 5 brukeren er tildelt disse blokkene. Alternativt kan en Boolsk rekke anvendes for å beskrive den samme tildeling, slik som en rekke av N bits {01100000011110}. Konvensjonelle systemer som anvender slike tildelingsmekanismer vil skape betydelige kostnader ved å gjøre dette, om enn med forskjellige egenskaper. En blokkindeksliste kan f.eks. være betydelig mer kostbar, i forhold til et antall bits som  
 10 kreves for å sende slike tildelinger, når størrelsen til en delmengde av blokker som skal tildeles vokser. På den annen side vil den Boolske rekke fremvise en forholdsvis fast kostnad, uavhengig av antallet ettall og nuller, men kostnaden vil være forholdsvis stor, særlig når N er stor.

I tilfeller der tildelinger er begrenset til kontinuerlige mengder av blokker,  
 15 eller ressurser, kan slike tildelinger i tillegg signaleres ved å angi en første blokk i tildelingen og det totale antall blokker i tildelingen. F.eks. kan en blokkindekstildeling slik som {11, 12, 13, 14, 15} signaleres som {11, 5}, der "11" vil representere en første blokk som skal tildeles en gitt bruker og "5" vil representere det totale antall kontinuerlige blokker som skal tildeles, der 11 er den første blokken. Dersom en  
 20 rekkefølge for brukerne er kjent kan videre et tildelingssignal sendes uten brukerinformasjon. F.eks. vil det bare være nødvendig å signalere antallet blokker som tildeles, så lenge alle brukere er klar over tildelingene for alle andre brukere. Dersom f.eks. tildelingene for brukerne 1-3 representeres ved {bruker 1: 1-5}, {bruker 2: 6-7}, og {bruker 3: 8-12}, og dersom alle brukerne er klar over deres respektive  
 25 brukernummer, kan en slik tildeling angis som {5, 2, 5}. Dette arrangement vil imidlertid kreve at alle brukerne i systemet er klar over tildelingene til alle andre brukere, siden f.eks. bruker 2 ikke vil kunne vite at dens tildeling begynner med blokk 6, dersom den ikke også er klar over at bruker 1 er blitt tildelt blokkene 1-5. Det vil således forstås at systemer som anvender slike konvensjonelle metoder for tildeling av  
 30 systemressurser kan være kostbare å implementere, og de kan medføre en betydelig belastning for systemtransmisjonsressursene i hvilke de implementeres. Det vil ses at systemene og fremgangsmåtene som her beskrives legger til rette for en overvinnelse av slike konvensjonelle belastninger.

Fig. 2 er en illustrasjon av en kanaltabell 200 som kan anvendes i et trådløst  
 35 nettverkssystem, for å legge til rette for tildeling av systemressurser (f.eks. transmisjonskanaler, tids-slots, kode-slots, frekvenser), som omfatter flere brukere (f.eks. innretninger) og deres respektive ressurstildelinger. En slik tabell 200 kan være kjent for alle brukerne som kan anvende kanaltabellindeksene for en tolkning av tildelingsmeldinger. I samsvar med tabell 200 kan det f.eks. skrives en tildeling slik

som {bruker 1: indeks 2}, hvilket vil kunne redusere tildelingssignalkostnadene sammenlignet med blokkindeks- og/eller Boolsk rekke-teknikker. Følgende tabell utlegger et sammendrag av egenskapene til konvensjonelle tildelingsmekanismer, med deres relative fordeler og konsekvenser.

5

| <i>Metode</i>           | <i>Restriktiv</i> | <i>Kostnad</i> | <i>Alle brukere må kjenne alle tildelinger</i> |
|-------------------------|-------------------|----------------|------------------------------------------------|
| Blokkindeksliste        | Nei               | Høy            | Nei                                            |
| Kontinuerlig blokk      | Ja                | Middels        | Nei                                            |
| Boolsk rekke            | Nei               | Høy            | Nei                                            |
| Kjent bruker rekkefølge | Ja                | Lav            | Ja                                             |
| Kanaltabell             | Ja                | Middels        | Nei                                            |

Det vil således ses at typiske tildelingstilordningsskjemaer ikke tilveiebringer en mekanisme som både er billig og ikke-restriktiv, og som ikke vil kreve at alle brukerne i et system kjenner alle brukertildelingene.

10

Fig. 3 illustrerer en gruppe av ressursblokker 300 som kan tilordnes flere brukere. Slike ressurser kan f.eks. omfatte systemkanaler, tids-slots, frekvenser, kode-slots, og lignende. I samsvar med en utførelsesform kan "sticky" tildelinger (f.eks. tildelinger som vil være gyldige inntil et nytt tildelingssignal mottas) anvendes for å tildele systemressurser i f.eks. trådløse kommunikasjonsnettverk (f.eks. OFDM, OFDMA, CDMA, TDMA, GSM). Slike tildelinger kan også være restriktive, slik at signalkostnaden vil være redusert på bekostning av en begrenset mulighet for vilkårlig tildeling av mengder av ressursblokker. For å overvinne slike restriksjoner, og samtidig minimalisere tilordningssignalkostnadene, kan tilleggstildelinger anvendes for å administrere systemressurser og møte brukernes behov for ressurser. Ressursblokken 300 kan f.eks. omfatte en første blokkmengde 302 som inneholder blokkene 1-4 som tildeles bruker 1. Bruker 2 kan tildeles en andre blokkmengde 304 omfattende blokkene 5 og 6. Endelig kan blokkene 7-9 omfatte en blokkmengde 306 som består av ubenyttede blokker. Det kan så avgjøres at kravene til bruker 1 har økt til et punkt der bruker 1 vil kreve ytterligere ressursblokker. Ifølge foreliggende aspekt kan det genereres en tilleggstildeling som kan utvide den aktuelle tildeling for bruker 1, snarere enn at denne helt og holdent erstattes. Et angivelses-bit kan f.eks. inkorporeres i tilleggstildelingen for å angi at tildelingen er en tilleggstildeling, slik at en mottakerinnretning vil kunne gjenkjenne denne som en slik. Dersom dette angivelses-bit settes til "tilleggs" kan en kanal eller en ressurs angitt i meldingen legges til brukerens tidligere tildeling. Dersom dette angivelses-bit ikke er satt til "tilleggs" kan meldingen tolkes slik at den tidligere tildeling erstattes. En fagmann på området vil innse at andre metoder for meldingstildeling i forhold til tilleggs-/ikke-tilleggs-tildelinger kan anvendes, og at utførelsesformer som her er beskrevet ikke vil

30

være begrenset til anvendelse av et angivelses-bit, og at disse snarere kan anvende en hvilken som helst egnet angivelsesmekanisme, enten når denne er implisitt eller eksplisitt.

Bruker 1 sin initielle "sticky" tildeling kan f.eks. representeres som {1, 2, 3, 4:0}, der 0 vil indikere en ikke-tilleggs-tildeling og kanalene 1-4 tildeles. For å kunne lette signaltransmisjonskostnadene i tilfeller der de tildelte kanaler er kontinuerlige kan i tillegg en slik ikke-tilleggs-tildeling representeres som [1,4:0], der det første tall 1 representerer en første tildelt kanal, og det andre tall 4 representerer lengden av tildelte kanaler. Dersom tilleggskanaler f.eks. på grunn av økte brukerbehov og lignende skal tildeles bruker 1 kan en tilleggstildeling genereres og sendes til bruker 1. F.eks. kan {7, 8, 9:1} angi at kanalene 7, 8 og 9 i tillegg skal tildeles bruker 1. I dette eksempel settes angivelses-bit lik 1 for å angi at tildelingen er en tilleggstildeling og at bruker 1 sin tidligere tildeling av kanalene 1-4 ikke skal erstattes, men at denne tildelingen snarere skal utvides. Siden tilleggskanalene 7-9 er kontinuerlige kan i tillegg tilleggstildelingen uttrykkes som [7, 3: 1], der 7 er den første tilleggskanaltildeling, og lengden av kontinuerlige tilleggskanaler som skal tildeles er lik 3. I samsvar med dette siste aspekt kan tildelingssignaladministrasjon ytterligere reduseres sammenlignet med konvensjonelle systemer (f.eks. å måtte sende et omfangsrikt andre signal, slik som {1, 2, 3, 4, 7, 8, 9: 0}).

Ifølge andre aspekter kan en tilleggstildeling fungere som en dekrementell tildeling, en som vil redusere tildelte ressurser, og dette kan gjøres ved å sende en tildeling med tilleggs-flagget satt, men som vil identifisere en eksisterende ressurs eller ressurser som allerede er tildelt brukeren. På denne måte vil brukeren motta tilleggstildelingen, og redusere dens ressurser. Denne tilnærmingens måte tillater bruk av samme meldingsformat for tilleggstildelinger for økning og reduksjon av ressurstilordninger. Dette vil spare administrasjon for nye tildelinger, samtidig som det ikke vil kreve implisitt fraordningsprosessering av brukeren.

En bruker kan f.eks. motta en initiell "sticky" tildeling som kan representeres som {1, 2, 3, 4: 0}, der 0 indikerer en ikke-tilleggs-tildeling og kanalene 1-4 tildeles. Bruker 1 mottar så en tilleggstildeling, f.eks. {3: 1}, som kan angi at kanal 3 og 4 bevares av bruker 1 som tildelt, og at de andre kanalene 1 og 2 fjernes fra bruker 1. I dette eksempel settes angivelses-bit til 1 for å angi at tildelingen er en tilleggstildeling, og at bruker 1 sin tidligere tildeling av kanalene 1-4 ikke bare skal erstattes. Alternativt kan tilleggstildelingen {3: 1} representere at kanalene 1-3 skal bevares av bruker 1, mens kanal 4 skal fjernes. I samsvar med et relatert aspekt kan tilleggstildelingstransmisjonstillatelser predikeres etter en gyldighetsbekreftelse av en tidligere tildeling til en bruker (f.eks. mottak av valideringsdata, slik som en verifiseringsmelding som en indikasjon av en vellykket pakke- eller sekvens-dekodning over en reverslinje, en kvittering for et vellykket mottak eller dekodning over en

fremoverlinje). På denne måte kan et nettverk bekrefte gyldigheten av en brukers tildeling før denne tildeling suppleres.

Fig. 4 er en illustrasjon av en rekke av ikke-vedvarende (f.eks. ikke-"sticky") tildelinger foretatt over tid 400. Frekvensene illustreres som typen av systemressurs som tildeles, selv om tildelbare systemressurser ikke vil være begrenset til dette. Ifølge figuren tildeles en første bruker U1 frekvensen  $f_a$  på tidspunkt 1. På tidspunkt 2 kan frekvens  $f_a$  omtildeles til bruker 2, delvis fordi den initielle tildeling ikke er en "sticky" tildeling. Frekvens  $f_c$  er illustrert tildelt bruker 3 ved både tidspunkt 1 og tidspunkt 2. Siden tildelingen av frekvens  $f_c$  til bruker 3 ikke er en "sticky" tildeling kan imidlertid bruker 3 sin opprettholdelse av frekvens  $f_c$  kreve separate tildelinger ved hvert av tidspunkt 1 og tidspunkt 2, noe som vil gi uønskede økninger av tildelingssignaladministrasjon, som i sin tur kan skadelig påvirke systemressursene. Således vil et system som anvender ikke-"sticky" tildelinger kreve  $n$  forskjellige tildelingsmeldinger per tidsramme for å kunne tildele  $n$  tilgjengelige frekvenser til  $N$  brukere.

Fig. 5 er en illustrasjon av en rekke av vedvarende, eller "sticky" tildelinger 500 foretatt over tid, på en måte som kan anvendes i forbindelse med forskjellige utførelsesformer som her beskrives. F.eks. kan en første mengde av tildelinger sendes til brukerne 1- $N$  under en første tidsramme, og disse tildelingene kan vedvare inntil en eller flere påfølgende tildelinger sendes til en eller flere individuelle brukere. Således kan den første mengde av  $N$  tildelinger være tilstrekkelig til å kunne tilveiebringe systemressurstildelinger for alle brukerne, inntil en endring av disse tildelingene er ønskelig og/eller nødvendig (f.eks. på grunn av brukerbehov, båndbreddetilgjengelighet). En påfølgende bruker som f.eks. U6 kan tildeles frekvens  $f_d$  dersom denne skulle bli tilgjengelig, slik som illustrert ved  $t_3$ . På denne måte vil det være nødvendig å sende færre tildelingsmeldinger over et nettverk enn når ikke-"sticky" tildelinger anvendes.

I tillegg kan tilgjengelige systemressurser tildeles en hvilken som helst av brukerne 1- $N$ , dersom brukeren skulle kreve ytterligere ressurser. Det kan f.eks. avgjøres at U5 på et tidspunkt under kommunikasjon over et nettverk krever ytterligere frekvenstilgjengelighet, i tillegg til frekvens  $f_e$ . En påfølgende tildelingsmelding kan sendes til U5 for å angi at frekvensene  $f_e$  og  $f_f$  er tildelt U5. I forbindelse med de forskjellige utførelsesformer som her er beskrevet kan videre en slik ytterligere tildelingsmelding være en tilleggstildeling for å dempe for bruk av nettverksressurser når frekvenser omfordes til U5.

En tilleggstildeling kan videre fungere som en dekrementell tildeling. I forhold til U5 kan det f.eks. på et tidspunkt etter at frekvensene  $f_e$  og  $f_f$  er tildelt avgjøres at en ressurs skal fjernes. En tilleggstildeling kan f.eks. angi frekvens  $f_f$ . U5 ville tolke en

slik melding som en fraordning av frekvens *fe*, og ville avslutte benyttelse av, eller å vente overføringer fra frekvens *fe*.

Fig. 6 er en illustrasjon av et system 600 som legger til rette for anvendelse av tilleggstildelinger, for å tilordne systemressurser på en måte som vil redusere systemadministrasjon og/eller transmisjonskrav, ved å redusere signalstørrelsen. Systemet 600 kan omfatte en tildelingskomponent 602 som vil styre systemressurs- (f.eks. kanal, frekvens, tids-slot, kode-slot) tilordning. Tildelingskomponenten 602 omfatter en "sticky" komponent 604 som vil generere "sticky" tildelinger som kan vedvare over tid, inntil påfølgende tildelingsinformasjon mottas av en bruker (f.eks. en innretning). Tildelingskomponenten 602 omfatter i tillegg en tilleggskomponent 606 som vil generere tilleggstildelinger, for å tilmåle systemressurser i samsvar med brukerbehov, når disse endrer seg. Tilleggskomponenten 606 kan i tillegg benyttes for å fratildele ressurser som allerede er tildelt til en eller flere brukerinnetninger 610. En tilleggstildeling kan f.eks. identifisere en ressurs fra hvilken de andre ressursene som fratildes avledes, basert på en forutbestemt algoritme, eller eksplisitt identifisere de gjenværende eller fratildelte ressurser.

I samsvar med et eksempel kan en brukerinnetning 610 initielt tildele en delmengde av tilgjengelige ressurser, f.eks. {1, 3, 4, 6: 0}. Brukerinnetningen 610 kan så kreve ytterligere ressurser, og det kan avgjøres at en ressursblokk eller kanal, 2, er tilgjengelig. I samsvar med en utførelsesform kan en tilleggstildeling [2, 1: 1] genereres og sendes til brukeren, for å tilføre ressurser som begynner med blokk 2 og som har en lengde lik 1 (f.eks. kanal 2). På denne måte trenger ikke systemet 600 å gjensende en omfangsrik, fullstendig tildelingsmelding (f.eks. [1, 2, 3, 4, 6: 0]).

I samsvar med et annet eksempel kan en bruker gjennom en tildeling slik som [1, 4: 0] (f.eks. ved å benytte en blokkindeksrekke, kontinuerlig tildeling) tildeles ressursene 1-4 av tildelingskomponenten 602. Ved en økning av brukerressurskravene kan ytterligere ressurser tildeles brukeren gjennom en tilleggstildelingsmelding. En konvensjonell tilnærmingstype ville kanskje sende en fullstendig ny tildelingsmelding, slik som [1,5: 0], for å tilføre ressursblokken 5 til listen over tildelte ressurser for brukeren. Alternativt kan en tilleggstildeling genereres av tilleggskomponenten, f.eks. [5, 1: 1]. Ressursblokken 5 må imidlertid være tilgjengelig for det konvensjonelle system, for at dette skal kunne anvende det reduserte meldingsformat for de kontinuerlige tildelinger for ressursene 1-5, slik dette her angis med hakeparentes (f.eks. "[ ]"). Dersom ressursblokk 5 foreligger i en "sticky" tildeling til en annen bruker (f.eks. utilgjengelig) kan systemet 600 tillate tilleggstildeling av ressurser med reduserte administrasjonskostnader, også når ressursene ikke er kontinuerlige. Når ikke-kontinuerlige ressurser er tilgjengelige ville således et konvensjonelt system kreve at en kostbar, ny tildelingsmelding, f.eks. {1, 2, 3, 4, 6: 0}, genereres og sendes til brukeren, for tildeling av ressursene 1, 2, 3, 4 og 6. I

motsetning til dette kan tilleggskomponenten 606 generere en tilleggstildelingsmelding slik som [6, 1: 1], hvilket vil angi at brukerens tildelte ressurser skal utvides med en ressurstilordning som begynner med ressurs 6, og som har en vektorlengde lik 1. Tilleggsressurstildelingen kan så sendes til brukerinnetningen 610 av en eller flere basestasjoner 608.

I samsvar med enda et annet eksempel kan en bruker som er i oppstarten av en kommunikasjonssesjon kreve et antall systemressursblokker. Tildelingskomponenten 602 kan f.eks. avgjøre at blokkene 3, 4, 7 og 8 er tilgjengelige. I et slikt tilfelle kan to enkle meldinger genereres og/eller sendes samtidig, for tildeling av kanalene til brukeren. Meldingene kan f.eks. representeres som [3, 2: 0] og [7, 2: 1]. Den "sticky" komponent 604 kan således generere en initiell tildelingsmelding og tilleggskomponenten 606 kan generere en tilleggstildeling som kan sendes til brukeren samtidig, for tildeling av ikke-kontinuerlige kanaler 3, 4, 7 og 8 til brukeren med reduserte kostnader for systemet 600. Det vil forstås at systemene og/eller fremgangsmåtene som her utlegges i overensstemmelse med forskjellige utførelsesformer kan anvendes i forbindelse med systemer som bruker ikke-"sticky" tildelinger så vel som "sticky" tildelinger.

Fig. 7 illustrerer et system 700 som legger til rette for tilveiebringelse av tilleggsressurstildelinger til brukere av et kommunikasjonsnettverk, for å redusere tildelingssignaladministrasjonskostnader. Systemet 700 omfatter en tildelingskomponent 702 som kan generere ressurstildelinger for sending gjennom én eller flere basestasjoner 708 til én eller flere nettverkbrukerinnetninger 710. Tildelingskomponenten 702 omfatter en "sticky" komponent 704 som selektivt kan generere "sticky" (f.eks. vedvarende) tildelinger for brukerne, der slike tildelinger opprettholdes inntil et påfølgende ikke-tilleggstildelingssignal tilbake tilbake stiller brukerens ressurstildelinger. Tildelingskomponenten 702 kan om ønskelig generere ikke-"sticky" tildelinger, mens bruk av "sticky" tildelinger kan legge til rette for reduksjon av systemadministrasjon ved å minske antallet tildelingsmeldinger påkrevd for å tilordne ressurser til brukerne av nettverket. Så snart tildelinger er blitt tildelt brukerne av nettverket av tildelingskomponenten 702 og/eller "sticky"-komponenten 704 kan en tilleggskomponent 706 generere tilleggstildelinger, for å etter behov tilordne ytterligere ressurser til en eller flere brukere. Tilleggskomponenten 706 kan i tillegg benyttes for å fratildele ressurser som allerede er tildelt en eller flere brukerinnetninger 710. En tilleggstildeling kan f.eks. identifisere en ressurs fra hvilken de andre ressursene som fratildeles avledes, basert på en forutbestemt algoritme, eller eksplisitt identifisere de gjenværende eller fratildelte ressurser.

Systemet 700 kan i tillegg omfatte et minne 712 som betjenbart er koplet til tildelingskomponenten 702, og som vil lagre informasjon relatert til brukerinnetningene 710, systemressursene, tildelinger av disse, og en hvilken som

helst annen egnet informasjon relatert til tilveiebringelse av en dynamisk tilordning av systemressurser (f.eks. kanaler, frekvenser, tids-slots, kode-slots) til en eller flere brukere. En prosessor 714 kan være betjenbart forbundet med tildelingskomponenten 702 (og/eller minnet 712), for å legge til rette for analyse av informasjon relatert til generering av ressurstildelinger og lignende. Det skal forstås at prosessoren 714 kan være en prosessor tilegnet analyse og/eller generering av informasjon mottatt av tildelingskomponenten 702, en prosessor som vil styre en eller flere komponenter i systemet 700, og/eller en prosessor som både kan analysere og generere informasjon mottatt av tilleggskomponenten 702 og styre en eller flere komponenter i systemet 700.

Minnet 712 kan i tillegg lagre protokoller assosiert med generering av tilleggs- og/eller ikke-tilleggs-tildelinger, etc., slik at systemet 700 kan anvende lagrede protokoller og/eller algoritmer, for å oppnå en tilleggstildeling av systemressurser som her beskrives. Det vil forstås at datalagringskomponentene (f.eks. minnene) som her beskrives enten kan være et ikke-permanent minne eller et permanent minne, eller de kan omfatte både ikke-permanente og permanente minner. Som ikke-begrensede eksempler kan permanente minner omfatte leselagerminne (ROM), et programmerbart ROM (PROM), et elektrisk programmerbart ROM (EPROM), et elektrisk slettbart ROM (EEPROM), eller et flash-minne. Ikke-permanente minner kan omfatte et direkte lager (RAM), som vil fungere som et eksternt hurtigbufferlager. Som ikke-begrensede eksempler kan RAM være tilgjengelig i mange former, slik som et synkront RAM (SRAM), et dynamisk RAM (DRAM), et synkront DRAM (SDRAM), et dobbeldatarate SDRAM (DDRSDRAM), et forbedret SDRAM (ESDRAM), et synklink DRAM (SLDRAM), og et direkte RAM-grensesnitt RAM (DDRAM). Minnet 712 i de oppfinneriske systemer og fremgangsmåter er ment å omfatte, uten å være begrenset til, disse og enhver annen egnet type av lager.

Fig. 8 er en illustrasjon av et system 800 som legger til rette for generering av tilleggstildelinger, for tildeling av systemressurser til brukere av et kommunikasjonsnettverk samtidig som ressurstilordningskostnadene reduseres. Systemet 800 omfatter en tildelingskomponent 802 som vil generere ressurstildelingssignaler for transmisjon til en eller flere nettverksbrukerinnretninger 810 gjennom en eller flere basestasjoner 808. Slike tildelinger kan være ikke-"sticky" (f.eks. generert under hver tidsramme). Tildelingskomponenten omfatter en "sticky" komponent 804 som vil generere ikke-tilleggs, "sticky", eller vedvarende, tildelinger for innretningene 810, der slike ressurstildelinger vil vedvare for brukerens innretning 810, inntil en påfølgende ikke-tilleggs-tildelingsmelding sendes til den spesifikke bruker. Ved å sende vedvarende tildelinger kan den "sticky" komponent 804 legge til rette for reduksjon av antallet tildelingsmeldinger som vil være nødvendig å sende til brukerne av nettverket. For ytterligere å redusere transmisjonskostnadene og

tildelingsmeldingsstørrelsen kan tildelingskomponenten 802 omfatte en tilleggskomponent 806 som vil generere tilleggstildelingsmeldinger på samme måte som beskrevet i forbindelse med de foregående figurer. I tillegg til tilleggskomponenten 806 benyttes for å fratildele ressurser som allerede er tildelt en eller flere brukerinnretninger 810. En tilleggstildeling kan f.eks. identifisere en ressurs fra hvilken de andre ressursene som fratildeles avledes, basert på en forutbestemt algoritme, eller eksplisitt identifisere de gjenværende eller fratildelte ressurser.

Slike tilleggstildelingsmeldinger kan omfatte et angivelses-bit som vil informere en mottakende innretning 810 om at meldingen faktisk er en tilleggsmelding, og at den skal utvide, eller fratildele, avhengig av de identifiserte ressurser, dvs. de eksisterende ressurstildelinger for innretningen 810, snarere enn å bare erstatte slike eksisterende tildelinger. F.eks. kan et angivelses-bit vedlegges en tildelingsmelding av tildelingskomponentene 802, slik at en melding der angivelses-bit-verdien er lik 0 kan angi at tildelingsmeldingen er en standard "sticky" tildeling, slik at de aktuelle tildelinger dermed skal erstatte de eksisterende tildelinger. Dersom angivelses-bit-verdien er lik 1 kan dette i tillegg indikere at tildelingsmeldingen er en tilleggstildelingsmelding, og at de aktuelle tildelinger skal legges til allerede eksisterende ressurstildelinger. En fagmann på området vil innse at et angivelses-bit kan konstrueres for å tilveiebringe en aktiv, lav indikasjon av tilleggs-/ikke-tilleggs-status, hvorved en angivelses-bit-verdi lik 1 (f.eks. høy) kan indikere en ikke-tilleggs-status, mens en 0-verdi kan indikere tilleggs-status, etter ønske og i forhold til systemkonstruksjonsformål og lignende.

Systemet 800 kan i tillegg omfatte et minne 812 og en prosessor 814 som utlagt ovenfor i forbindelse med fig. 7. En AI-komponent 816 kan videre være betjenbart forbundet med tildelingskomponenten 802, og den kan foreta avledninger i forbindelse med ressurstilordninger, i forhold til administrasjonskostnadshensyn, etc. Slik begrepene å avlede eller avledning her benyttes vil de generelt referere til en analyseringsprosess om, eller en avledning av tilstanden i systemet, omgivelsene, og/eller brukeren, ut i fra en mengde av observasjoner slik disse innhentes via hendelser og/eller data. En avledning kan anvendes for å identifisere en spesifikk kontekst eller handling, eller den kan generere en sannsynlighetsfordeling over tilstander, f.eks. Avledningen kan være sannsynlighetsbasert; dvs. en beregning av en sannsynlighetsfordeling over interessante tilstander, basert på en betraktning av data og hendelser. Avledning kan også referere til teknikker som anvendes for å konstruere høyere nivå's hendelser ut i fra en mengde av hendelser og/eller data. En slik avledning vil resultere i konstruksjon av nye hendelser eller handlinger, ut i fra en mengde av observerte hendelser og/eller lagrede hendelsesdata, uansett om hendelsene er korrelert i tidsmessig nærhet eller ikke, og uansett om hendelsene eller dataene kommer fra en eller flere hendelses- og data-kilder.

Fig. 9 illustrerer et system 900 som legger til rette for tildeling av systemressurser til en bruker, med minimale administrasjonskostnader. Systemet 900 omfatter en tildelingskomponent 902 som kan tildele ressurser, slik som frekvenser, kanaler, transmisjonstidsintervaller, etc., til en eller flere brukerinnetninger 910, ved hjelp av en eller flere basestasjoner 908 i et kommunikasjonsnettverk. Tildelingskomponenten 902 kan omfatte en "sticky" komponent 904 som vil tilveiebringe ikke-tilleggs-tildelinger og en tilleggskomponent 906 som kan generere tilleggstilldelinger, slik som beskrevet i forbindelse med de foregående figurene. Tildelingskomponenten 902 vil i tillegg være betjenbart koplet til hvert av et minne 912, en prosessor 914, og en AI-komponent 916, som hver i sin tur kan være betjenbart koplet til hverandre. Tilleggskomponenten 906 kan i tillegg benyttes for å fratildele ressurser som allerede er tildelt en eller flere brukerinnetninger 910. En tilleggstilldeling kan f.eks. identifisere en ressurs fra hvilken de andre ressursene som fratildeles avledes, basert på en forutbestemt algoritme, eller som kan eksplisitt identifisere de gjenværende eller fratildelte ressurser.

Tildelingskomponenten 902 kan i tillegg omfatte en verifiseringskomponent 918 som vil motta gyldighetsbekreftelsesdata fra en eller flere brukerinnetninger 910, via en eller flere basestasjoner 908. I samsvar med dette scenario kan brukerinnetningene 910 omfatte transceiverfunksjonalitet, for å kunne sende gyldighetsbekreftelsesinformasjon tilbake til tildelingskomponenten 902. Slike gyldighetsbekreftelsesdata kan f.eks. være en verifiseringsmelding som vil indikere en vellykket pakke- eller sekvens-dekodning over en reverslinje, en kvittering (ACK) for en vellykket tildeling og/eller dekoding over en fremoverlinje, og lignende. En slik verifiseringsmelding kan genereres av en verifiseringskomponent (ikke vist) forbundet med brukerinnetningene, etc., som vil kunne fange opp en vellykket ressurstilldeling, en kvittering for en melding som sender tildelingsinformasjon, og lignende. På denne måte kan systemet 900 bekrefte gyldigheten av en tildeling til en bruker, før supplering av tildelingen med et signal generert av tilleggskomponenten 906.

Det refereres nå til figurene 10-12 hvor fremgangsmåter relatert til generering av tilleggssystemressurstilldelinger er illustrert. Fremgangsmåtene kan f.eks. være relatert til tilleggstilldelinger i et OFDM-miljø, et OFDMA-miljø, et CDMA-miljø, eller et hvilket som helst annet egnet trådløst miljø. Selv om fremgangsmåtene for klarhets skyld er vist og beskrevet i en rekke av handlinger skal det forstås at fremgangsmåtene ikke vil være begrenset av rekkefølgen av handlinger, siden noen handlinger i overensstemmelse med en eller flere utførelsesformer kan foregå i en annen rekkefølge enn den som her er vist og beskrevet, og/eller samtidig med andre handlinger. Fagmenn på området vil f.eks. forstå at en fremgangsmåte alternativt kan representeres som en rekke av gjensidig relaterte tilstander eller hendelser, f.eks. i form av et tilstandsdiagram. Videre kan det være at ikke alle de illustrerte handlinger

vil være påkrevd for å implementere en fremgangsmåte i overensstemmelse med en eller flere utførelsesformer.

Det refereres nå til fig. 10 hvor det er vist en fremgangsmåte 1000 for generering og tilveiebringelse av tilleggssystemressurstildelinger for brukere i et trådløst nettverk. Fremgangsmåten 1000 kan tillate bruk av effektive kanaltildelingsteknikker, samtidig som de primære begrensere for slike teknikker unngås. Ved å anvende tilleggssystemressurstildelinger kan et nettverk sørge for et nært samsvar mellom en brukers ressurstildeling og brukerens behov og nettverket blir i stand til å optimalisere bruk av systemressursene, også når deler av de tilgjengelige ressurser er begrenset av tildelingsmeldingsformatet. Ved å anvende tilleggstildelingsmeldinger for å øke eller redusere tildelte ressurser kan fremgangsmåten 1000 i tillegg redusere antallet tildelings- og fratildelingsmeldinger som kreves for å oppnå ønsket ressurstilordning.

For å kunne legge til rette for anvendelse av tilleggssystemressurstildelinger kan initielle ressurstildelinger i 1002 genereres og sendes til en eller flere brukerinnretninger i nettverket. Tildelingene kan f.eks. være ikke-tilleggs-tildelinger av ressurser slik som nettverksfrekvenser, kanaler, tids-slots, etc. I tillegg kan slike tildelinger være "sticky" tildelinger, for å kunne legge til rette for en minimalisering av antallet totale tildelinger som må sendes over nettverket over tid. Så snart tildelingene er blitt sendt til brukerne av nettverket kan nettverket i 1004 overvåkes for å avgjøre om det eksisterer brukere som krever ytterligere ressurser, eller om ressurser bør reduseres. Når det avgjøres at en bruker krever ressurstildeling i tillegg til brukerens eksisterende tildelinger, eller at en brukers ressurser må reduseres, kan en tilleggstildeling i 1006 genereres for brukeren og sendes til brukerens kommunikasjonsinnretning. Så snart tilleggstildelingen er blitt sendt kan fremgangsmåten gå tilbake til 1004 for fortsettelse av overvåkningen og/eller avgjørelse av om det foreligger brukere som krever ytterligere ressurser, eller om eksisterende ressurser bør fratildeles, hvilket så kan trigge generering og transmisjon av ytterligere tilleggssystemressurstildelinger i 1006.

Brukeren kan f.eks. initielt i 1002 tildeles ressursblokkene 1-5. Dersom brukeren krever ytterligere ressurser kan avgjørelsestrinnet i 1004 detektere et slikt krav, og i 1006 vil slike ressurstildelinger bli generert på en måte som vil legge til rette for reduksjon av systemadministrasjon, i forhold til tildelingsmeldingsstørrelse, etc. Genereringen av en tilleggstildeling kan f.eks. omfatte å først avgjøre hvilke ressurser (og/eller ressursblokker) som er tilgjengelig. Etter en slik bestemmelse kan en tilleggstildeling genereres og flagges tilsvarende, for å tillate nettverket og/eller den mottakende innretning å identifisere tildelingen som en tilleggstildeling. Dersom det f.eks. avgjøres at ressursblokkene 11 og 12 er tilgjengelige for tildeling til brukeren kan en tilleggsmelding som bare tildeler blokkene 11 og 12 genereres i 1006.

Meldingen kan passende merkes som "tilleggs", for å sikre at blokkene 11 og 12 tilføres de allerede tildelte blokker 1-5, og at disse blokkene ikke erstattes. Ved en dekrementell tildeling kan avgjørelsestrinnet 1004 detektere et behov for reduksjon av ressurser, og så i trinn 1006 kan en slik ressursfratildeling sendes som en tilleggstildeling.

Det kan legges til rette for merking av en tildelingsmelding ved å for alle tildelingsmeldinger legge ved et angivelses-bit, enten nå tildelingsmeldingene er tilleggs eller ikke-tilleggs, slik at verdien for dette angivelses-bit vil informere den mottakende innretning og/eller nettverket om at den aktuelle tildeling enten skal erstatte en eksisterende tildeling, eller øke denne. Et angivelses-bit med verdien 0 kan f.eks. indikere at tildelingen er ikke-tilleggs, mens en verdi lik 1 kan indikere at tildelingen er en tilleggstildeling. Det vil forstås at verdiene for dette angivelses-bit kan inverteres, så lenge disse verdiene konsekvent anvendes for å angi hver av de to mulige statuser for en tildelingsmelding (f.eks. tilleggs og ikke-tilleggs). Angivelsen av en tildeling som sådan vil videre ikke være begrenset til anvendelse av et angivelsesbit, og den kan effektueres ved anvendelse av en hvilken som helst egnet indikator (f.eks. en bit-sekvens, et meldingsprefiks, et flagg i en meldingstopptekst).

Det vises nå til fig. 11 der en fremgangsmåte 1100 for generering og sending av tilleggstildelinger til en bruker i et trådløst nettverksmiljø er illustrert. I 1102 kan initielle ressurstilordninger sendes til brukerne av nettverket. Ikke-tilleggstildelingsmeldinger kan f.eks. genereres og sendes til individuelle brukerinnretninger som ikke trenger å være klar over tildelingene til andre innretninger. I 1104 kan de mobile innretninger tilveiebringe et gyldighetsbekreftelsessignal til nettverket, for å verifisere en vellykket dekodning og aksept av ressurstildelingsmeldingen. I 1106 kan det avgjøres om det foreligger en eller flere mobile innretninger som krever ytterligere systemressurser, eller om ressurser bør fratildeles fra en bruker. Dersom det avgjøres at ingen ytterligere ressurser kreves, eller bør fratildeles, kan fremgangsmåten avsluttes.

Dersom det i trinn 1106 avgjøres at ytterligere ressurser kreves, eller bør fratildeles, av en innretning kan slike ressurser i trinn 1108 tilveiebringes i form av en tilleggstildeling. En mobil innretning slik som en mobiltelefon kan f.eks. i trinn 1102 motta en initiell ressurstilordning som vil tillate taletransmisjon. Avgjørelsestrinnet i 1106 kan indikere at en bruker av den mobile innretning forsøker å laste ned en nettside, sende et digitalt fotografi eller en videosekvens, etc., hvilket kan kreve en ytterligere transmisjonsbåndbredde. Således kan en tilleggsressurstildeling genereres i trinn 1108, for å møte båndbreddebehovene for innretningen, og den kan så sendes til innretningen.

Dersom innretningen initielt har verifisert mottak og/eller aksept av ressursblokkene 100-104, og den krever ytterligere fire ressursblokker, kan en

tilleggstildelingsmelding i samsvar med et relatert eksempel, f.eks. [X, 4: 1], sendes til innretningen, der X er et helt tall som representerer en første ressursblokk i en første kontinuerlig mengde av tilgjengelige ressursblokker. Siden alle tidligere ressurstildelinger er blitt bekreftet gyldige i trinn 1104 vil det foreligge en fullstendig

5 liste over tilgjengelige ressurser for tilleggstildelingsgenerering og sending i trinn 1108. Etter tilleggstildelingstransmisjonen i trinn 1108 kan fremgangsmåten gå tilbake til trinn 1104, for en ny gjentakelse av tildelingsverifiseringen som kan omfatte verifisering av tilleggstildelinger, før nettverksovervåkning for i trinn 1106 å kunne avgjøre om påfølgende tilleggstildelinger er nødvendig for en eller flere brukere. Det

10 vil forstås at tilleggsressurstildelingsmeldinger ikke nødvendigvis må omfatte kontinuerlige ressurstildelinger og at slike tildelinger kan uttrykkes på en måte (f.eks. en blokkindeksrekke) som vil legge til rette for generering av en praktisk og kostnadseffektiv tildelingsmelding. Slike meldinger kan f.eks. uttrykkes ved hjelp av to indekser og et angivelses-bit.

15 Det refereres nå til fig. 12 hvor det er vist en fremgangsmåte 1200 for tilveiebringelse av tilleggsressurstildelinger for innretninger som kommuniserer over et trådløst nettverk. I trinn 1202 kan det foretas initielle ressurstilordninger, og tildelinger kan sendes til en eller flere innretninger som benytter seg av nettverket. En første bruker kan f.eks. tildeles ressursblokker gjennom en ikke-tilleggs, "sticky"

20 tildeling, slik som {1, 2, 3, 6, 7, 10: 0}, mens en andre bruker kan tildeles ressursblokker i samsvar med en andre ikke-tilleggs-tildelingsmelding, slik som {4, 5, 8: 0}, der ":0" representerer et angivelses-bit som identifiserer tildelingsmeldingen som ikke-tilleggs. Brukere trenger ikke å være klar over (f.eks. trenger ikke å se) andre brukeres tildelingsmeldinger. I trinn 1204 kan tildelingsmeldingene

25 gyldighetsbekreftes av de mottakende mobile innretninger. En enkel kvitteringsmelding kan f.eks. sendes til nettverket for verifisering av mottak, vellykket dekodning, og/eller aksept av tildelingsmeldingen. På denne måte kan nettverket informeres om nøyaktig hvilke ressurser som er tilgjengelig for tilleggstildelinger, etc. I trinn 1206 kan det foretas en avgjørelse av om hvilke, om noen, innretninger som

30 krever ytterligere systemressurser, ellers som bør få ressurser fjernet. Dersom ingen ytterligere ressurser kreves, eller trenger å bli fjernet, kan fremgangsmåten avsluttes. Dersom ytterligere ressurser kreves, eller trenger å bli fjernet, for en eller flere innretninger, kan fremgangsmåten fortsette til trinn 1208. Den første bruker nevnt ovenfor kan f.eks. kreve ytterligere tre ressursblokker for en operasjon over nettverket.

35 Et effektivt tilleggsmeldingsformat kan så avledes i trinn 1208, for å tilveiebringe tilleggstildelinger til den første bruker med så lave administrasjonskostnader som mulig (f.eks. basert på en kostnad-fordel-analyse, optimaliseringsteknikker).

Dersom f.eks. alle initielle ressursblokktildelinger er blitt gyldighetsbekreftet i henhold til trinn 1204 kan de neste tre tilgjengelige ressursblokker f.eks. være

blokkene 7, 9 og 11. En tilleggstildelingsmelding omfattende tildelinger av disse blokkene kan representeres som {7, 9, 11: 1} og den kan sendes til den første bruker i trinn 1210. En mer effektiv melding (f.eks. en kortere melding) kan imidlertid foreligges som [9, 4: 1], som vil sende tilleggsressurstildelinger for fire kontinuerlige ressursblokker,, der den første vil være blokk 9. Siden blokk 10 allerede er tildelt den første brukerens innretning vil det ikke foreligge noen form for konflikt, og de nye blokkene 9, 11 og 12 vil i tillegg bli tildelt den første bruker for å møte brukerens ressursbehov. I trinn 1208 kan det foretas avledninger (f.eks. ved anvendelse av kunstig intelligens, maskinlæreevne-teknikker) som kan legge til rette for en avgjørelse av at en mer effektiv (f.eks. billigere) melding er ønskelig, og en slik kan velges for generering og sending i trinn 1210. Ved en dekrementell tildeling kan avgjørelsen i trinn 1206 detektere et behov for å redusere ressursene, og i trinn 1208 kan så en slik ressursfratildeling sendes som en tilleggstildeling.

I samsvar med et tilsvarende eksempel kan det i trinn 1204 avgjøres at en andre bruker ikke har verifisert mottak/aksept av dens initielle tildelingsmelding. Så lenge disse ressursblokkene fremdeles er tilgjengelige (f.eks. ikke er blitt tildelt en tredje eller påfølgende brukerinnretning) kan de tildeles denne første bruker, gjennom en tilleggstildelingsmelding slik som {4, 5, 8: 1}. Bare den første bruker trenger å være klar over tilleggstildelingen, siden tilleggstildelinger kan være transparente for alle brukerne bortsett i fra mottakeren, for ytterligere å kunne redusere nettverksadministrasjon, prosesseringstid, etc. I trinn 1208 kan det i tillegg avledes at tilleggstildelingsmeldingen kan reduseres til en kontinuerlig tildeling, slik som [4, 5: 1], der "4" representerer en første ressursblokk, "5" representerer en kontinuerlig rekke av blokker den første er blokk "4", og ":1" angir at meldingen er en tilleggsmelding. Dette kan tillates siden det er kjent at blokkene 6 og 7 allerede er tildelt den første bruker, slik at den mer effektive, kontinuerlige tilleggstildeling ikke vil komme i konflikt med den første brukers eksisterende tildelinger. På denne måte kan avledninger foretatt i trinn 1208 legge til rette for generering og transmisjon av en tilleggstildelingsmelding i trinn 1210 som vil være den mest kostnadseffektive i forhold til administrasjonskrav og/eller tildelingstransmisjonsmeldingstørrelse.

Fig. 13 viser et eksempel på et trådløst kommunikasjonssystem 1300. Det trådløse kommunikasjonssystem 1300 fremviser for korthets skyld en basestasjon og en terminal. Det skal imidlertid forstås at systemet kan omfatte mer enn en basestasjon og/eller mer enn en terminal, der ytterligere basestasjoner og/eller terminaler kan være i det vesentlige like eller forskjellige fra basestasjonen og terminalen beskrevet nedenfor. I tillegg skal det forstås at basestasjonen og/eller terminalen kan anvende systemene (fig. 6-9) og/eller fremgangsmåtene (fig. 10-12) som her er beskrevet, for å legge til rette for trådløse kommunikasjoner mellom seg.

Det refereres nå til fig. 13 der en sende (TX)-dataprosessor 1310 i tilgangspunktet 1305 og gjennom en nedlink vil motta, formatere, kode, sammenflette, og modulere (eller symboltilordne) trafikkdata, og tilveiebringe modulasjonssymboler ("datasymboler"). En OFDM-modulator 1315 vil motta og prosessere datasymbolene og pilotsymbolene, og tilveiebringe en strøm av OFD-symboler. En OFDM-modulator 1315 vil multiplekse data- og pilot-symbolene i de passende underbånd, tilveiebringe en signalverdi lik 0 for hvert ubenyttede underbånd, og fremskaffe en mengde av  $N$  sendesymboler for de  $N$  underbåndene for hver OFDM-symbolperiode. Hvert sendesymbol kan være et datasymbol, et pilotsymbol, eller en signalverdi lik 0. Pilotsymbolene kan sendes kontinuerlig i hver OFDM-symbolperiode. Alternativt kan pilotsymbolene være tidsmultiplekset (TDM), frekvensmultiplekset (FDM), eller kodemultiplekset (CDM). OFDM-modulatoren 1315 kan omforme hver mengde av  $N$  sendesymboler til tidsområdet, ved anvendelse av en  $N$ -punkts IFFT for fremskaffelse av et "omformet" symbol som inneholder  $N$  tidsområdechips. OFDM-modulatoren 1315 vil typisk repetere en del av hvert omformede symbol, for å fremskaffe et korresponderende OFDM-symbol. Den repeterte del er kjent som et syklisk prefiks, og det brukes for å motvirke forsinkelsesspredning i den trådløse kanal.

En senderenhet (TMTR) 1320 vil motta og konvertere strømmen av OFDM-symboler til et eller flere analoge signaler, og videre tilpasse (f.eks. forsterke, filtrere, og frekvens-oppkonvertere) de analoge signalene, for å generere et nedlinksignal som vil være egnet for transmisjon over den trådløse kanal. Nedlinksignalet vil så bli sendt gjennom en antenne 1325 til terminalene. I terminalen 1330 vil en antenne 1335 motta nedlinksignalet og tilveiebringe et mottatt signal for en mottakerenhet (RCVR) 1340. Mottakerenheten 1340 vil tilpasse (f.eks. filtrere, forsterke og frekvens-nedkonvertere) det mottatte signal, og digitalisere det tilpassede signal for å fremskaffe sampler. En OFDM-demodulator 1345 vil fjerne det sykliske prefiks vedlagt hvert OFDM-symbol, omforme hvert mottatte omformede symbol til frekvensområdet ved anvendelse av en  $N$ -punkts FFT, fremskaffe  $N$  mottatte symboler for de  $N$  underbåndene for hver OFDM-symbolperiode, og tilveiebringe mottatte pilotsymboler for en prosessor 1350 for kanalestimering. OFDM-demodulatoren 1345 vil videre motta et frekvensresponsestimat for nedlinken fra prosessoren 1350, utføre datademulering på de mottatte datasymboler for å fremskaffe datasymbolestimater (som vil være estimater for de sendte datasymboler), og tilveiebringe datasymbolestimatene for en RX-dataprosessor 1355 som vil demodulere (dvs. symbol-fratilordne), frasammenflette, og dekode datasymbolestimatene, for således å gjenhente de sendte trafikkdata. Prosesseringen ved OFDM-demodulatoren 1345 og RX-dataprosessoren 1355 vil være komplementær i forhold til prosesseringen av OFDM-modulatoren 1315 henholdsvis TX-dataprosessoren 1310 i tilgangspunktet 1305.

I opplinken vil en TX-dataprosessor 1360 prosessere trafikkdata og tilveiebringe datasymboler. En OFDM-modulator 1365 vil motta og multiplekse datasymbolene med pilotsymboler, utføre OFDM-modulasjon, og tilveiebringe en strøm av OFDM-symboler. Pilotsymbolene kan sendes i underbånd som er tildelt terminalen 1330 for pilottransmisjon, der antallet pilotunderbånd for opplinken kan være det samme som, eller forskjellige fra antallet pilotunderbånd for nedlinken. En senderenhet 1370 vil så motta og prosessere strømmen av OFDM-symboler, for å generere et opplinksignal, som så sendes av antennen 1335 til tilgangspunktet 1305.

I tilgangspunktet 1305 vil opplinksignalet fra terminalen 1330 mottas av antennen 1325 og prosesseres av en mottakerenhet 1375 for å fremskaffe sampler. En OFDM-demodulator 1380 vil så prosessere samplene og tilveiebringe mottatte pilotsymboler og datasymbolestimater for opplinken. En RX-dataprosessor 1385 vil prosessere datasymbolestimatene for å gjenhente trafikkdata sendt av terminalen 1330. En prosessor 1390 vil utføre kanalestimering for hver aktive terminal som sender på opplinken. Flere terminaler kan sende pilotsymboler samtidig på opplinken på deres respektive tildelte mengder av pilotunderbånd, der pilotunderbåndmengdene kan være sammenvevd.

Prosessorene 1390 og 1350 vil rette (f.eks. styre, koordinere, håndtere, etc.) betjeningen i tilgangspunktet 1305 henholdsvis terminalen 1330. Prosessoren 1350 kan f.eks. være konfigurert for å kunne utføre funksjonene beskrevet i forbindelse med figurene 14 og 15. De respektive prosessorer 1390 og 1350 kan være tilknyttet minneenheter (ikke vist) som vil lagre programkoder og data. Prosessorene 1390 og 1350 kan også utføre beregninger for å tilveiebringe frekvens- og impulsresponsestimater for opplinken henholdsvis nedlinken.

Fig. 14 er en illustrasjon av en fremgangsmåte 1400 for prosessering av tilleggsressurstildelinger for avgjørelse av om ressursene i en trådløs kommunikasjonsanordning skal fratildeles. Fremgangsmåten 1400 kan tillate bruk av effektive kanaltildelingsteknikker, samtidig som primære begrensninger for slike teknikker unngås. Ved anvendelse av tilleggsressurstildelinger kan et nettverk sørge for samsvar mellom en brukers ressurstildeling og den samme brukers behov, og nettverket tillates å optimalisere bruken av systemressursene, også når deler av de tilgjengelige ressurser er begrenset av tildelingsmeldingsformatet. Ved å anvende tilleggstilleggsstildelingsmeldinger for å øke eller redusere tildelte ressurser kan fremgangsmåten 1000 i tillegg redusere antallet tildelings- og fratildelings-meldinger som må sendes for å oppnå en ønsket ressurstilordning.

For å legge til rette for anvendelse av tilleggsressurstildelinger vil en bruker i blokk 1402 avgjøre at en tildelingsmelding er blitt mottatt. I blokk 1404 blir det så avgjort om tildelingsmeldingen er en standard tildelingsmelding eller en

tilleggstildelingsmelding. I visse aspekter kan denne avgjørelse foretas ved å avgjøre om et tilleggs-flagg eller -bit er satt i tildelingsmeldingen.

5 Dersom tildelingen ikke er en tilleggstildeling vil ingen ytterligere prosessering i forhold til ressursfratildeling være nødvendig. Dersom tildelingen er en tilleggstildeling vil det i blokk 1406 bli avgjort om tilleggstildelingen skal brukes som en fratildeling av ressurser. Dette kan gjøres ved å avgjøre om noen av ressursene identifisert i tilleggstildelingen allerede er tildelt brukeren. Dersom dette er tilfellet kan tilleggstildelingen antas å være en fratildeling av noen ressurser.

10 Dersom tilleggstildelingen ikke er en fratildeling av ressurser vil det ikke være nødvendig med ytterligere prosessering når det gjelder fratildeling av ressurser. Dersom tildelingen er en tilleggstildeling vil de aktuelle ressurser bli fratildelt i blokk 808. Dette kan bestemmes av de eksplisitte ressurser i tilleggstildelingen, ut i fra de ressursene som overlapper den aktuelle tildeling. Alternativt kan bestemmelsen foretas ut i fra alle ressursene som har en logisk orden, f.eks. kanal-ID eller 15 kanaltreknutepunkts-ID, som er større, eller mindre enn den logiske orden for ressursene identifisert i tilleggstildelingen. En fratildeling kan videre spesifiseres ved å tilveiebringe første og andre ressurser, og alle ressursene med en logisk orden mellom disse skal så bevares, eller fjernes, etter fratildelingen.

Fig. 15 er en illustrasjon av en anordning 1500 for prosessering av 20 tilleggsressurstildelinger, for avgjørelse av om ressurser i en trådløs kommunikasjonsanordning skal fratildeles. Midler 1502 for avgjørelse av om en mottatt melding er en standard tildelingsmelding eller en tilleggstildelingsmelding vil være i forbindelse med midler 1504 for avgjørelse av om tilleggstildelingen skal brukes for fratildeling av ressurser. Dette kan gjøres ved å avgjøre om noen av 25 ressursene identifisert i tilleggstildelingen allerede er tildelt brukeren. Dersom dette er tilfellet kan tilleggstildelingen antas å være en fratildeling av noen ressurser.

Midlene 1504 vil være i forbindelse med midler 1506 for fratildeling av de aktuelle ressurser. Dette kan bestemmes av de eksplisitte ressurser i tilleggstildelingen, ut i fra de ressursene som overlapper den aktuelle tildeling. Alternativt kan 30 bestemmelsen foretas ut i fra alle ressursene som har en logisk orden, f.eks. kanal-ID eller kanal treknutepunkts-ID, som er større, eller mindre enn den logiske orden for ressursene identifisert i tilleggstildelingen. En fratildeling kan videre spesifiseres ved å tilveiebringe første og andre ressurser, og alle ressurser med en logisk orden mellom disse skal så bevares, eller fjernes, etter fratildelingen.

35 For et flertilgangs OFDM-system (f.eks. et ortogonalt, frekvensdelt flertilgangs (OFDMA)-system) kan flere terminaler sende samtidig på opplinken. For et slikt system kan pilotunderbåndene deles av flere terminaler. Kanalestimeringsteknikkene kan benyttes i tilfeller der pilotunderbåndene for hver terminal spenner over hele operasjonsbåndet (muligvis med unntak med båndkantene).

En slik pilotunderbåndstruktur vil være ønskelig for å kunne oppnå frekvensdiversitet for hver terminal. Teknikkene som her er beskrevet kan implementeres på forskjellige måter. Disse teknikkene kan f.eks. implementeres i maskinvare, programvare, eller en kombinasjon av dette. For en maskinvareimplementering kan prosesseringsenhetene  
5 benyttet for kanalestimeringen implementeres i en eller flere applikasjonsspesifikke integrerte kretser (ASIC), digitale signalprosessorer (DSP), digitale signalprosesseringsinnretninger (DSPD), programmerbare logiske innretninger (PLD), feltprogrammerbare gitteranordninger (FPGA), prosessorer, styreenheter, mikrostyreenheter, mikroprosessorer, andre elektroniske enheter konstruert for å kunne  
10 utføre funksjonene som her er beskrevet, eller en kombinasjon av dette. I programvaren kan implementeringen foreligge i moduler (f.eks. prosedyrer, funksjoner, osv.) som vil utføre funksjonene som her er beskrevet. Programvarekodene kan være lagret i minneenheten og kjøres av prosessorene 1390 og 1350.

Det som er blitt beskrevet ovenfor omfatter eksempler på en eller flere  
15 utførelsesformer. Det vil selvsagt ikke være mulig å beskrive enhver tenkbar kombinasjon av komponenter eller metoder ved beskrivelsen av de tidligere nevnte utførelsesformer, men en fagmann på området vil innse at mange ytterligere kombinasjoner og forskyvninger av forskjellige utførelsesformer vil være mulig. Følgelig er de beskrevne utførelsesformer ment å skulle omfatte alle slike endringer, modifikasjoner og variasjoner som vil falle innenfor ånden og omfanget av de vedlagte  
20 patentkrav. Videre skal ordet "inkludere" i den grad dette benyttes i enten den detaljerte beskrivelse eller i patentkravene tolkes som en inklusjon på samme måte som ordet "omfattende", slik "omfattende" tolkes når det anvendes som et bindeord i et patentkrav.

## **P a t e n t k r a v**

1        Fremgangsmåte for dynamisk tildeling av systemressurser, **karakterisert ved** at den omfatter å:

- 5        • sende en vedvarende, ikke-supplerende tildeling til minst én mobil innretning koblet til et trådløst nettverk for å tildele et innledende sett ressurser til det minst ene mobile innretningen;
- avgjøre om i det minste en mobil innretning krever fratildeling av ressurser;
- 10        • generere en tilleggstildeling som fratildeler ressursene og som angis som en tilleggstildelingsmelding; og
- sende tilleggstildelingen til den i det minste ene mobile innretning.

2        Fremgangsmåte ifølge krav 1, **karakterisert ved** at det å generere omfatter å identifisere en ressurs som vil være en indikasjon for flere ressurser som skal forbli en del av den vedvarende, ikke-supplerende tildelingen etter fratildelingen.

15

3        Fremgangsmåte ifølge krav 1, **karakterisert ved** at det å generere omfatter å eksplisitt identifisere minst én ressurs som skal forbli en del av den vedvarende, ikke-supplerende tildelingen etter fratildelingen.

20

4        Fremgangsmåte ifølge krav 1, **karakterisert ved** at det å generere omfatter å eksplisitt identifisere minst én ressurs som skal fjernes som en del av fratildelingen.

5        Fremgangsmåte ifølge krav 1, **karakterisert ved** at det å generere omfatter å sette et flagg i tilleggstildelingsmeldingen for å identifisere meldingen som en tilleggstildeling.

25

6        Fremgangsmåte ifølge krav 1, **karakterisert ved** at flagget består av et bit.

30        7        System som legger til rette for supplementering av ressurstildelinger for mobile innretninger, **karakterisert ved** at det omfatter

- en tildelingskomponent (602) som genererer ikke-supplerende ressurstildelinger for flere respektive mobile innretninger, hvor de ikke-supplerende ressurstildelinger er vedvarende til en påfølgende ikke-supplerende ressurstildeling mottas av den mobile innretningen til hvilken tildelingen tilsvare;
- 35        ○ en tilleggskomponent (606) som mottar informasjon relatert til økte eller reduserte ressurskrav for i det minste en av de flere mobile innretninger og generere en tilleggstildeling for å tildele ytterligere ressurser eller fratildele eksisterende

ressurser, for å tilfredsstille ressurskravene for den i det minste ene mobile innretning; og

- en transceiver som sender tilleggstildelingsmeldinger til de flere mobile innretninger.

5

8 System ifølge krav 7, **karakterisert ved** at tilleggskomponenten (606) identifiserer en ressurs som vil være en indikasjon for flere ressurser som skal forbli en del av den ikke-supplerende ressurstildelingen etter fratildelingen.

10

9 System ifølge krav 7, **karakterisert ved** at tilleggskomponenten (606) eksplisitt vil identifisere flere ressurser som skal forbli en del av den ikke-supplerende ressurstildelingen etter fratildelingen.

15

10 System ifølge krav 7, **karakterisert ved** at tilleggskomponenten (606) eksplisitt vil identifisere flere ressurser som skal fjernes som en del av fratildelingen.

20

11 System ifølge krav 7, **karakterisert ved** at tilleggskomponenten (606) vil sette et flagg i tilleggstildelingsmeldingen, for å identifisere meldingen som en tilleggstildeling.

12 System ifølge krav 11, **karakterisert ved** at flagget består av en bit.

13 Anordning, **karakterisert ved** at den omfatter

25

- midler for å generere en vedvarende innledende ressurstildeling som tildeler ressurser til minst én mobil innretning,
- midler for å avgjøre om i det minste en mobil innretning krever fratildeling av ressurser;
- midler for å generere en tilleggstildeling som fratildeler ressursene og som angis som en tilleggstildelingsmelding; og
- en sender som sender tilleggstildelingen til den i det minste ene mobile innretning.

30

14 Anordning ifølge krav 13, **karakterisert ved** at midlene for å generere omfatter midler for å identifisere minst én ressurs som vil være en indikasjon for flere ressurser som skal forbli en del av den vedvarende, innledende tildelingen etter fratildelingen.

35

15 Fremgangsmåte for prosessering av tildelingen, **karakterisert ved** at den omfatter å:

- avgjøre om en mottatt tildelingsmelding er en tilleggstildeling (1404);

- avgjøre om tildelingsmeldingen er minst én av en vedvarende, ikke-supplerende tildeling som tildeler ressurser til minst én mobil innretning, eller en tilleggstildeling om tilleggstildelingen en fratildeling av ressurser; og
- fratildele ressurser (1408) dersom tilleggstildelingen er en fratildeling, basert på ressurser identifisert i tildelingsmeldingen.

16 Fremgangsmåte ifølge krav 15, **karakterisert ved** at det å fratildele omfatter å fratildele flere ressurser, basert på en identifisert ressurs som vil være en indikasjon for flere ressurser som skal forbli en del av tildelingen etter fratildelingen.

17 Fremgangsmåte ifølge krav 15, **karakterisert ved** at det å fratildele omfatter å fratildele flere ressurser, basert på flere identifiserte ressurser som vil være en indikasjon for flere ressurser som skal forbli en del av tildelingen etter fratildelingen.

18 Fremgangsmåte ifølge krav 15, **karakterisert ved** at det å fratildele omfatter å fratildele flere ressurser som er de samme som de flere identifiserte ressurser som vil være en indikasjon for flere ressurser som skal forbli en del av tildelingen etter fratildelingen.

19 Fremgangsmåte ifølge krav 15, **karakterisert ved** at det å avgjøre omfatter å avgjøre i samsvar med et flagg i tildelingsmeldingen, for å identifisere meldingen som en tilleggstildeling, eller å bestemme basert på en overlapp av ressurser tildelt i en tidligere oppnådd ikke-supplerende, vedvarende tildeling og den supplerende tildelingen.

20 Fremgangsmåte ifølge krav 19, **karakterisert ved** at flagget består av én bit.

21 Anordning, **karakterisert ved** at den omfatter midler for å:

- avgjøre om en mottatt tildelingsmelding er minst én av en vedvarende, ikke-supplerende tildeling som tildeler ressurser til minst én mobil innretning, eller en tilleggstildeling (1502);
- avgjøre dersom tildelingsmeldingen er en tilleggstildeling om tilleggstildelingen er en fratildeling av ressurser (1504); og
- fratildele ressurser (1506) dersom tilleggstildelingen er en fratildeling, basert på ressurser identifisert i tildelingsmeldingen.

22 Anordning ifølge krav 21, **karakterisert ved** at midlene for fratildeling omfatter midler for å fratildele flere ressurser, basert på en identifisert ressurs som vil

være en indikasjon for flere ressurser som skal forbli en del av tildelingen etter fratildelingen.

23 Anordning ifølge krav 21, **karakterisert ved** at midlene for fratildeling  
5 omfatter midler for å fratildele flere ressurser, basert på flere identifiserte ressurser  
som vil være en indikasjon for flere ressurser som skal forbli en del av tildelingen etter  
fratildelingen.

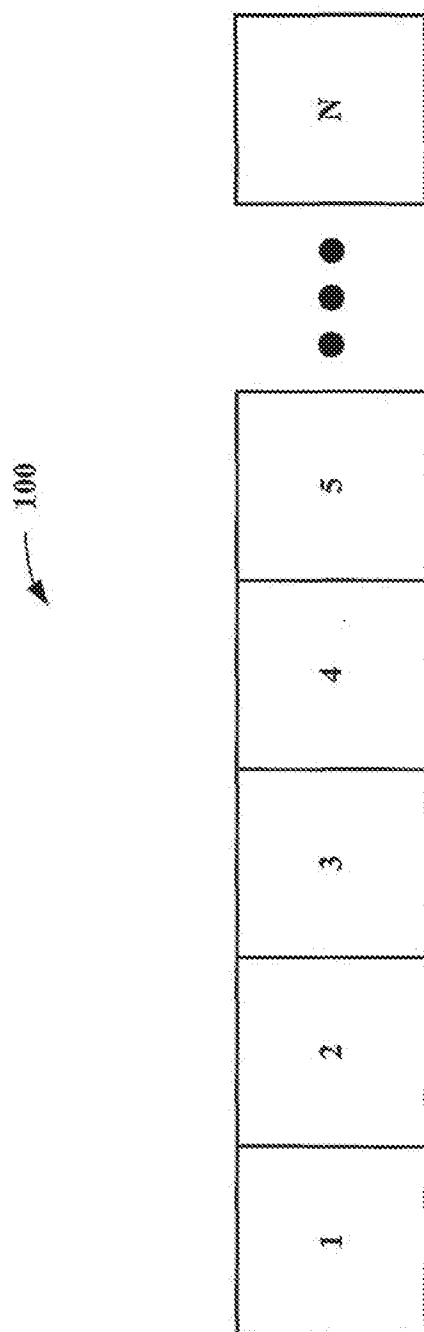
24 Anordning ifølge krav 21, **karakterisert ved** at midlene for fratildeling  
10 omfatter midler for å fratildele flere ressurser som er de samme som flere identifiserte  
ressurser som vil være en indikasjon for flere ressurser som skal forbli en del av  
tildelingen etter fratildelingen.

25 Anordning ifølge krav 21, **karakterisert ved** at midlene for avgjørelse  
15 omfatter midler for å avgjøre i samsvar med et flagg i tildelingsmeldingen, for å  
identifisere meldingen som en tilleggstildeling, eller et skjæringspunkt mellom  
ressurser indikert i en tidligere oppnådd, ikke-supplerende, vedvarende tildeling og  
den supplerende tildelingen.

20 26 Anordning ifølge krav 25, **karakterisert ved** at flagget består av én bit.

27 Anordning ifølge et av kravene 21 til 26, **karakterisert ved** at anordningen er  
en mobil innretning omfattende en prosessor (714) og et minne (712).

1/15

**FIG. 1**

2/15

 200

|     |            |
|-----|------------|
| 1   | 1-5        |
| 2   | 2, 3, 7-20 |
| 3   | 6-8, 17    |
| ... |            |
| M   | 16         |

**FIG. 2**

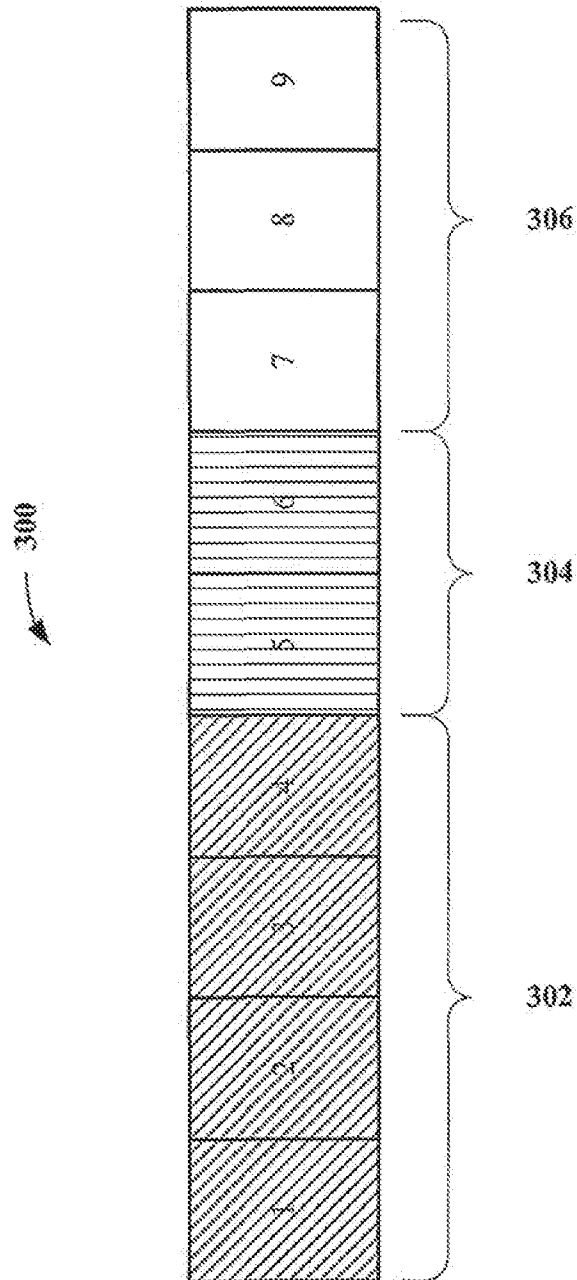


FIG. 3

4/15

400

frekvens

|       |                |     |     |     |  |  |  |  |
|-------|----------------|-----|-----|-----|--|--|--|--|
| $f_a$ | U1             | U2  | U1  | ... |  |  |  |  |
| $f_b$ | U2             | U4  | U7  | ... |  |  |  |  |
| $f_c$ | U3             | U3  | U8  | ... |  |  |  |  |
| $f_d$ | U4             | U6  | U5  | ... |  |  |  |  |
| $f_e$ | U5             | ... | ... |     |  |  |  |  |
| ...   | ...            |     |     |     |  |  |  |  |
| ...   | ...            |     |     |     |  |  |  |  |
| $f_h$ | U <sub>N</sub> | ... |     |     |  |  |  |  |
|       | t1             | t2  | t3  | ... |  |  |  |  |

tid →

FIG. 4

5/15

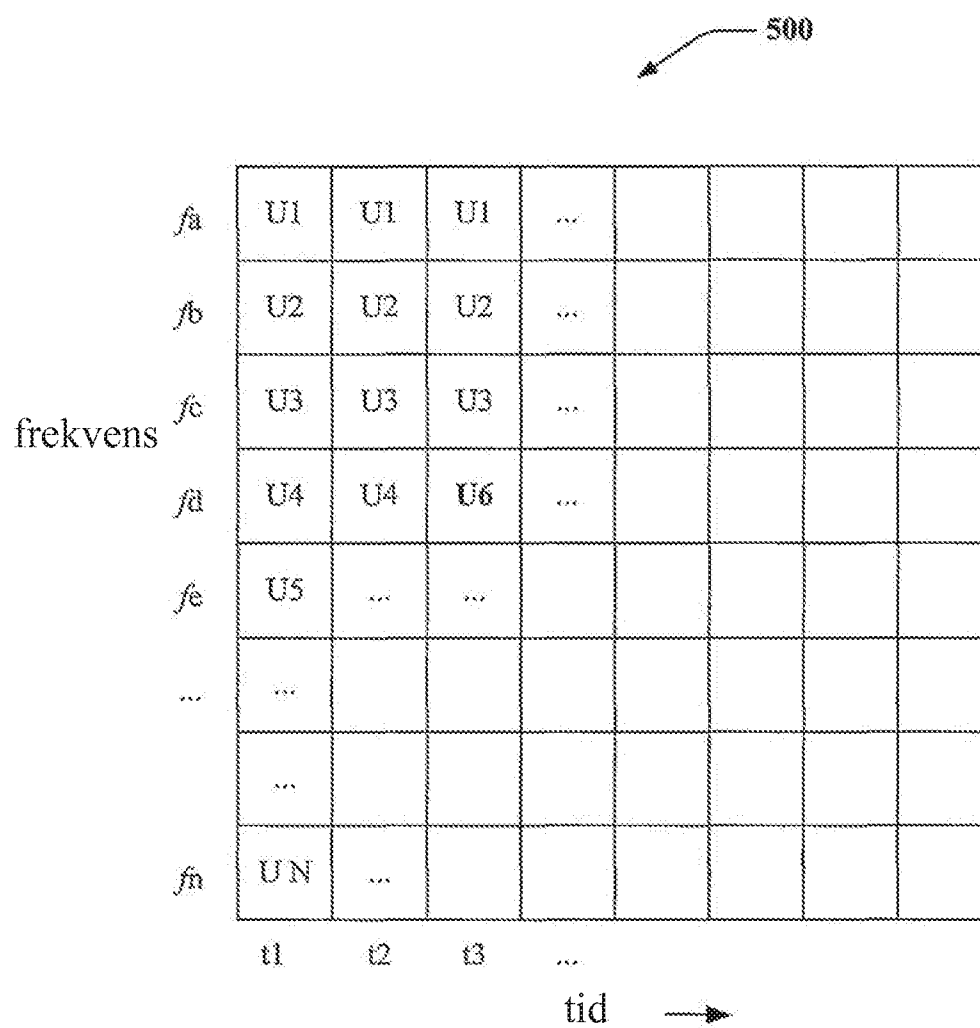
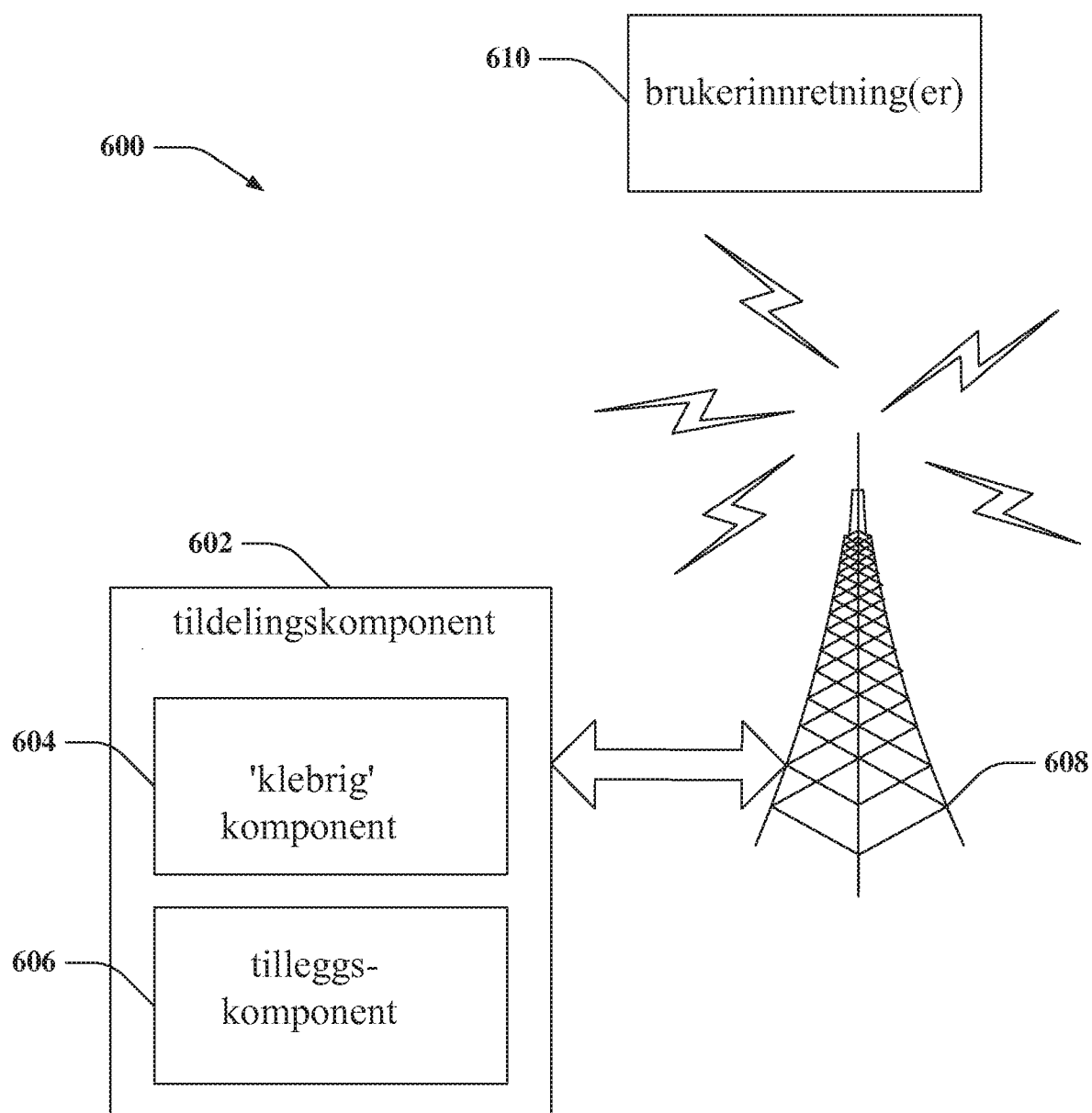


FIG. 5

**FIG. 6**

7/15

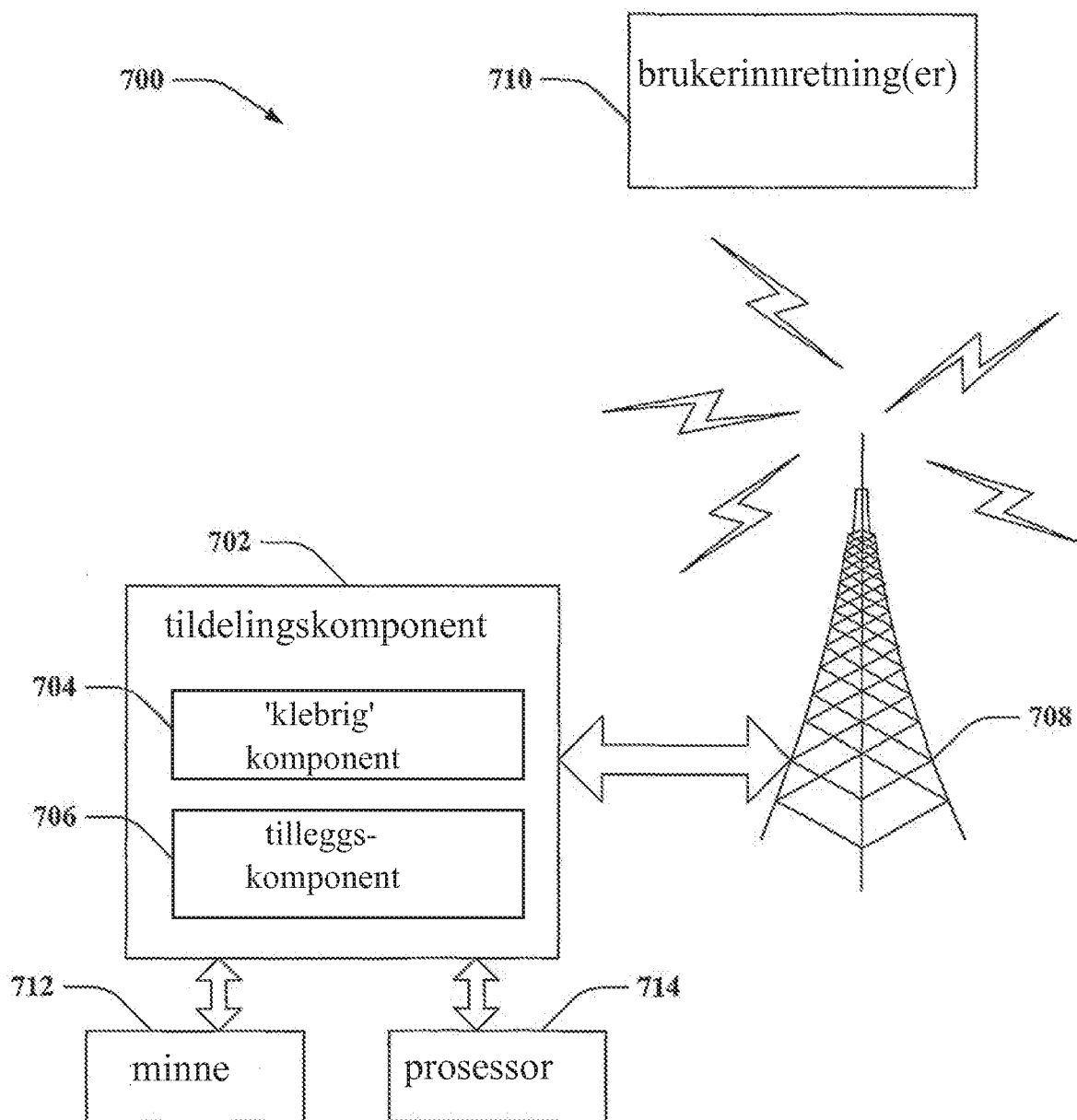
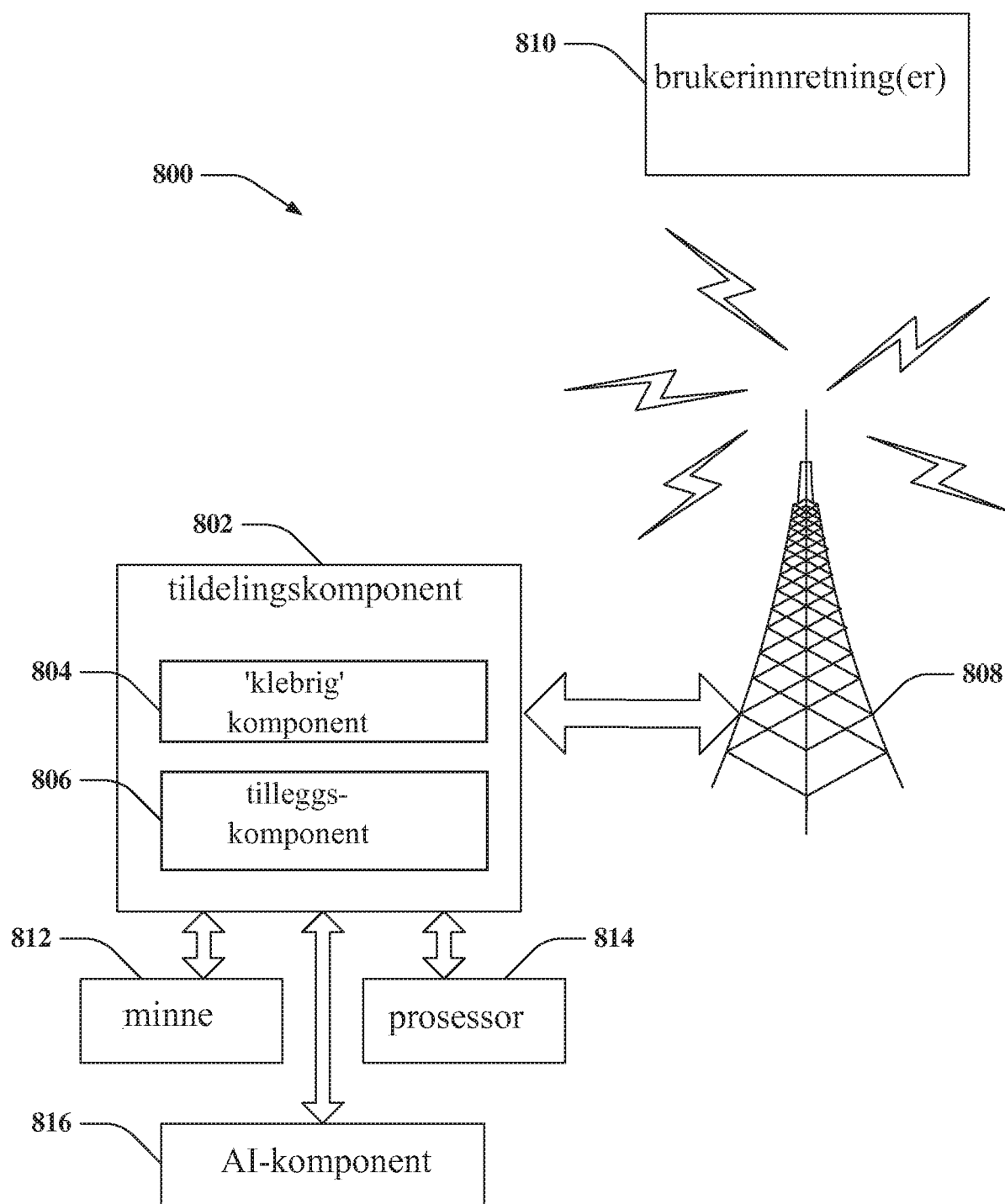
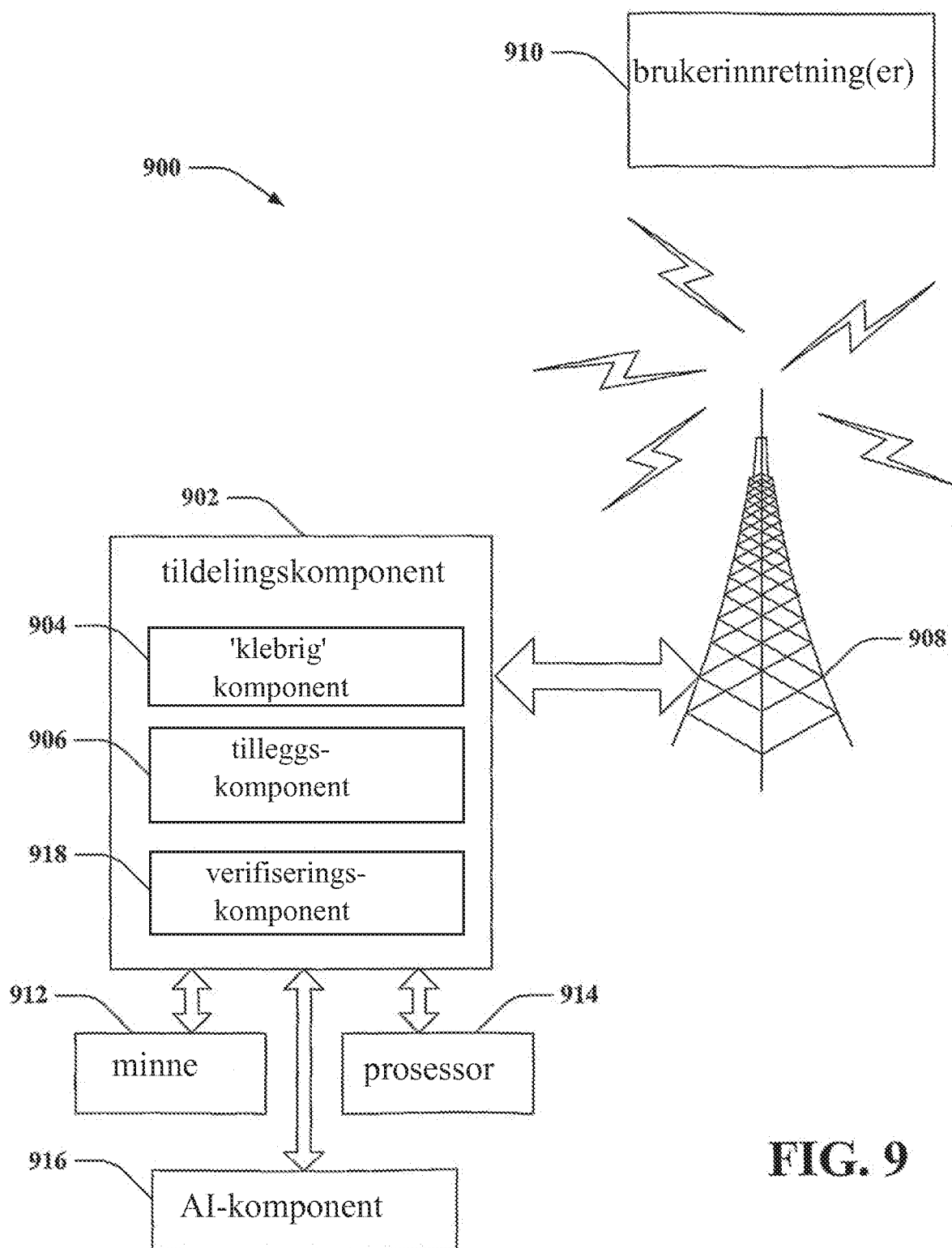


FIG. 7

**FIG. 8**

9/15

**FIG. 9**

10/15

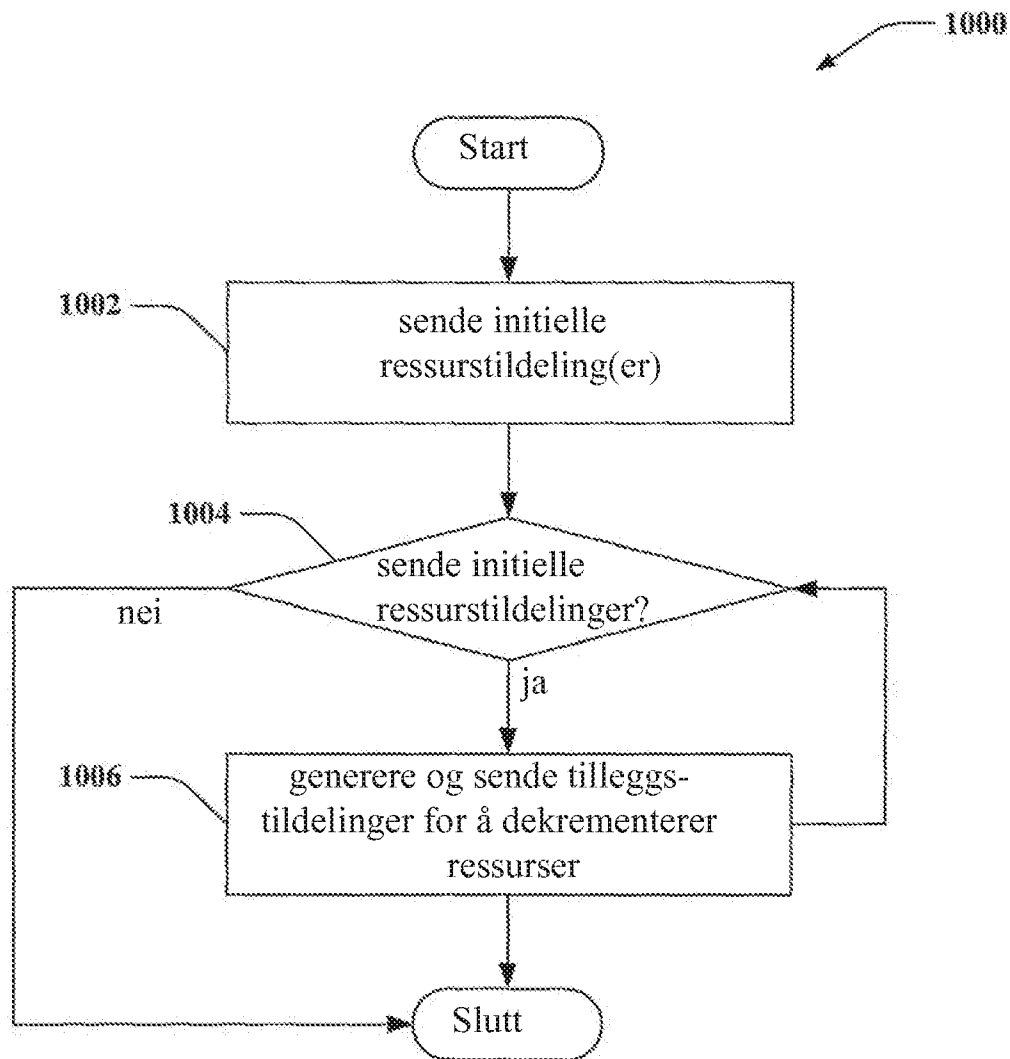


FIG. 10

11/15

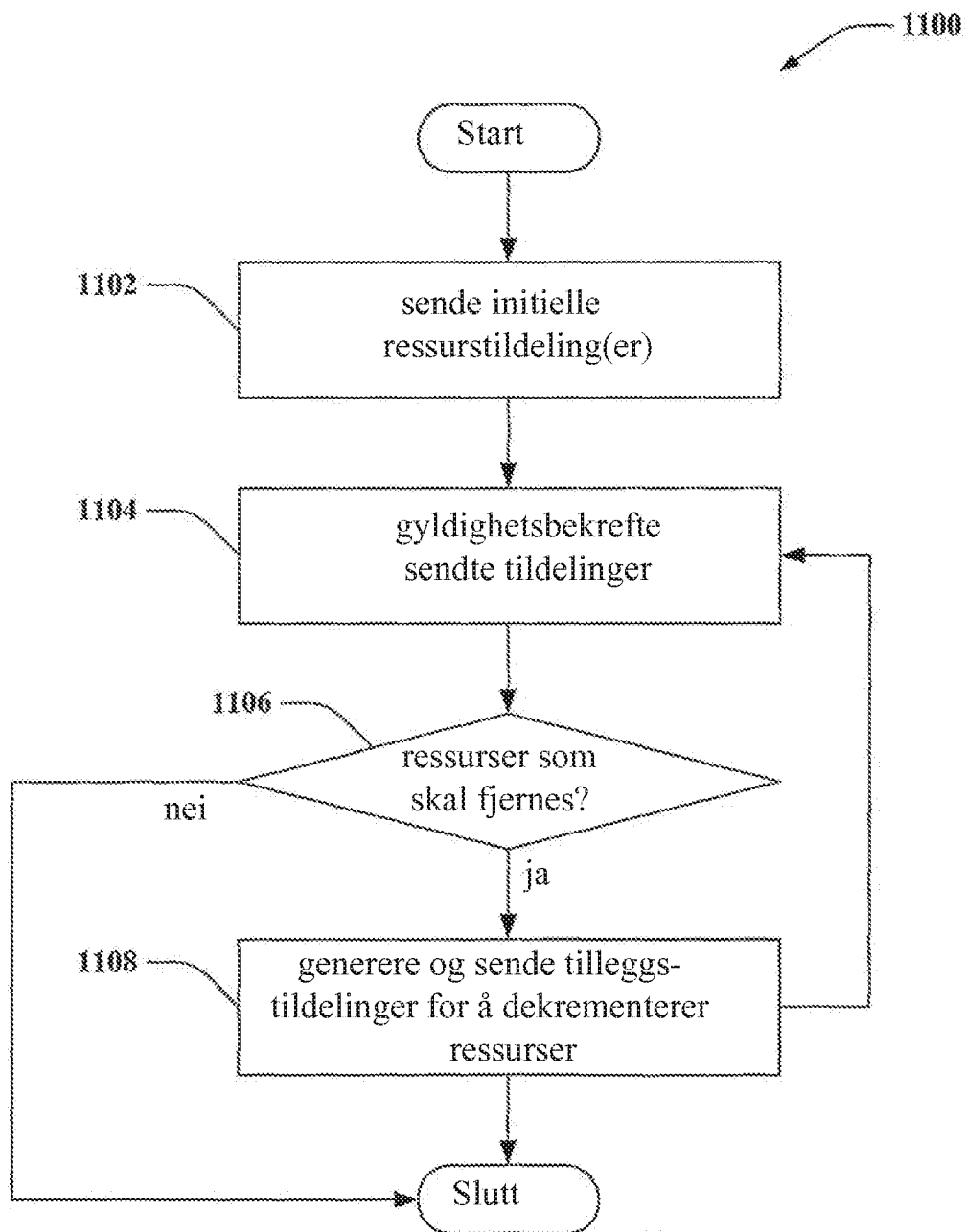


FIG. 11

12/15

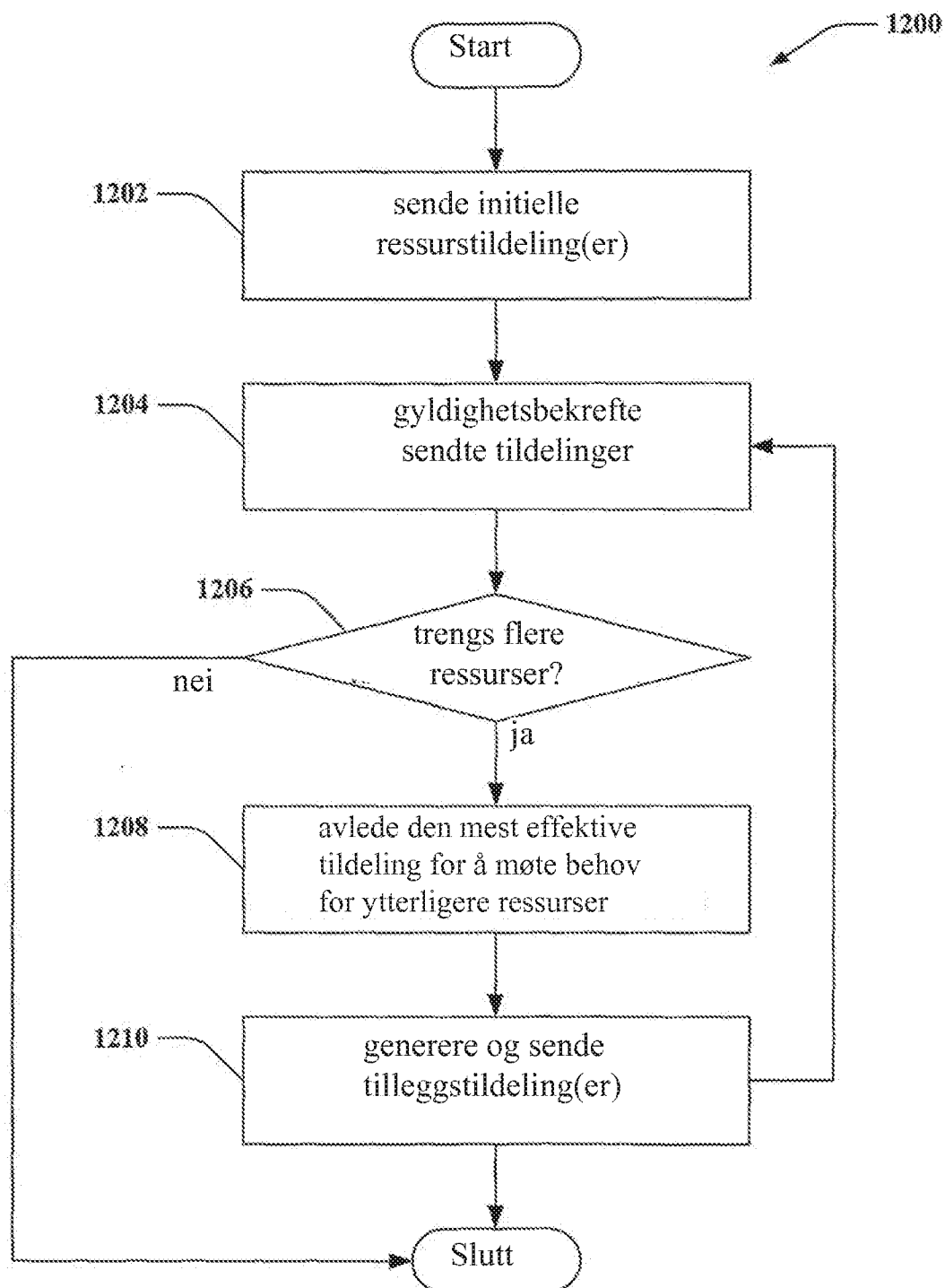


FIG. 12

13/15

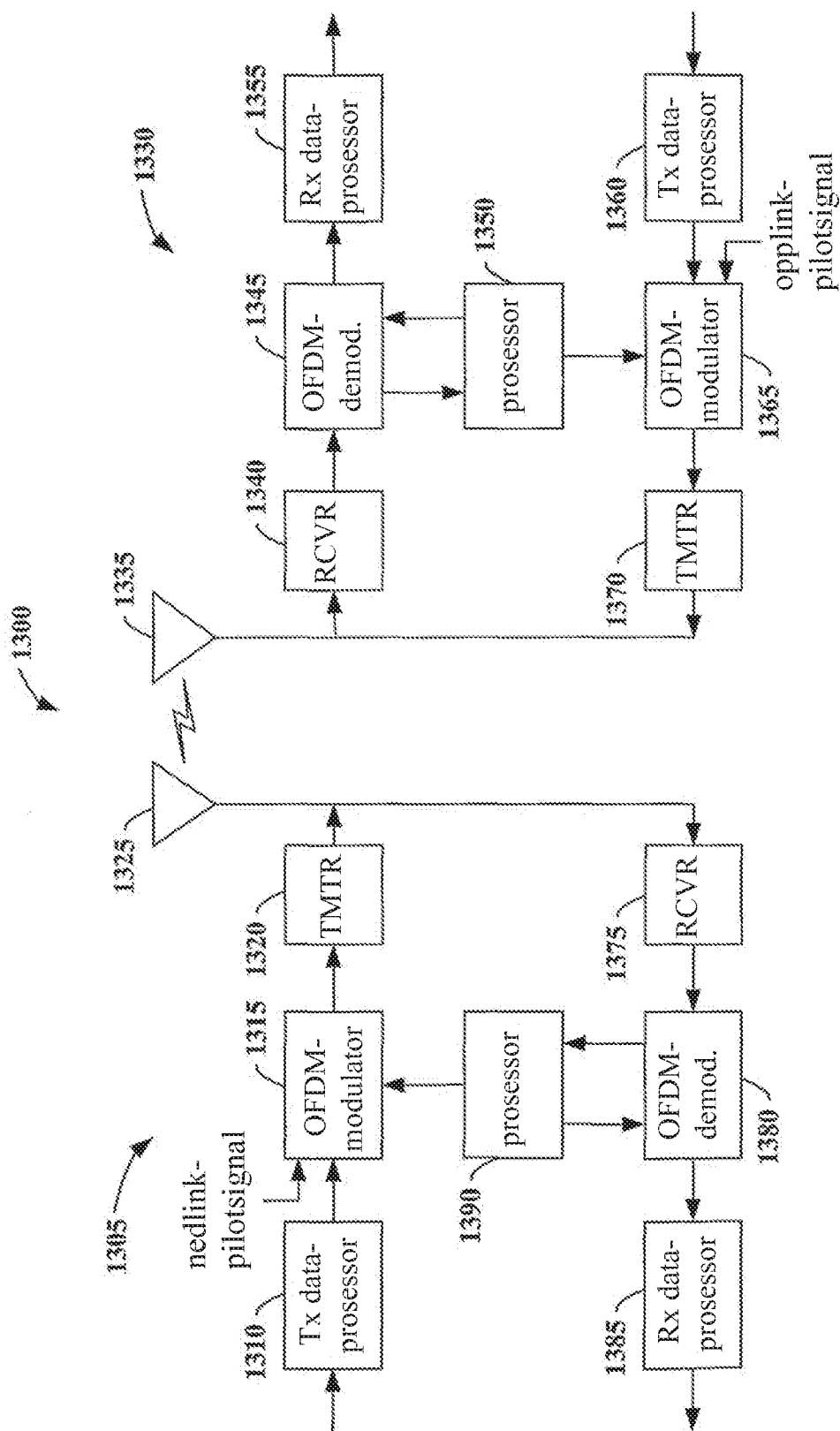


FIG. 13

14/15

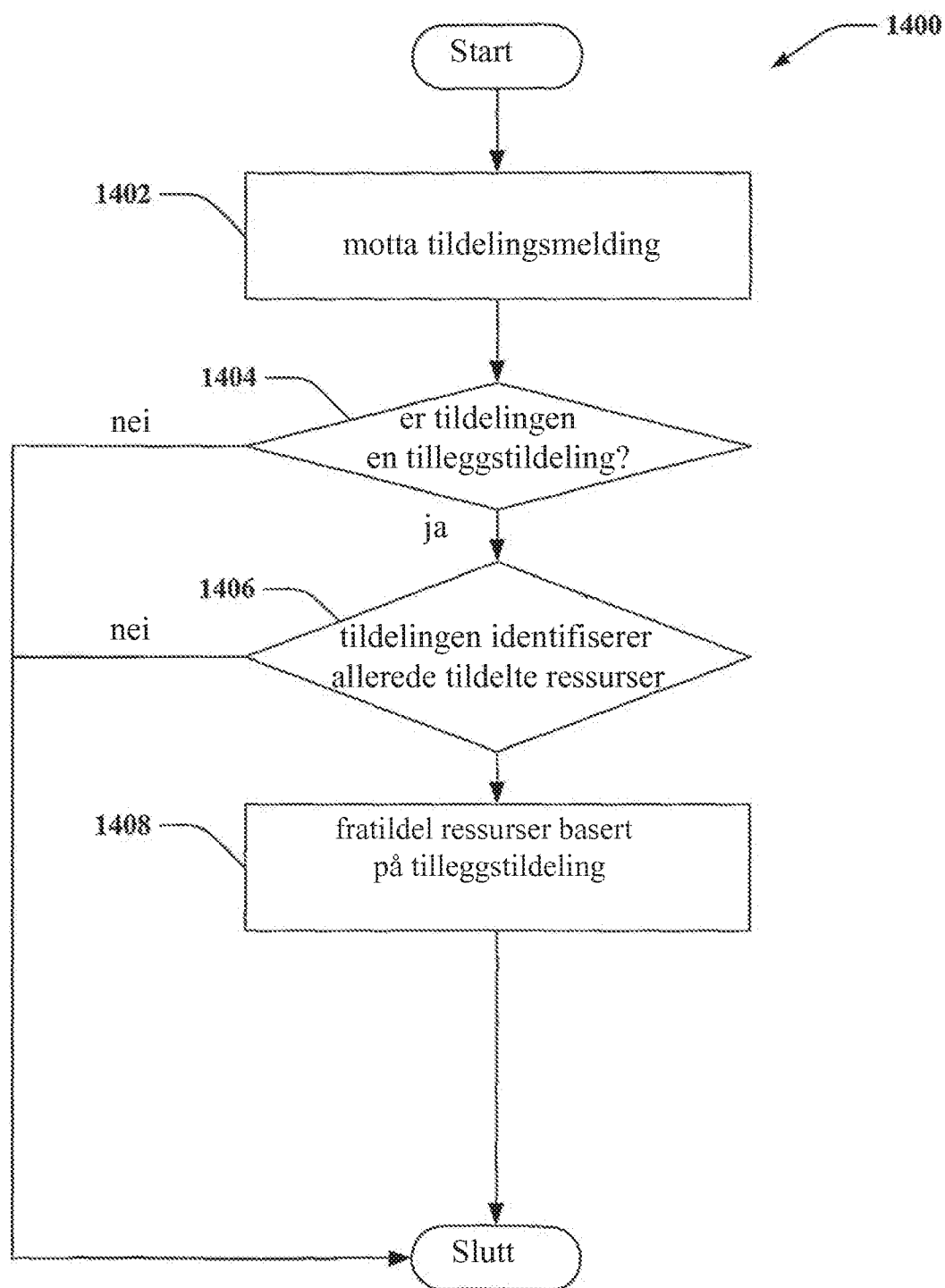
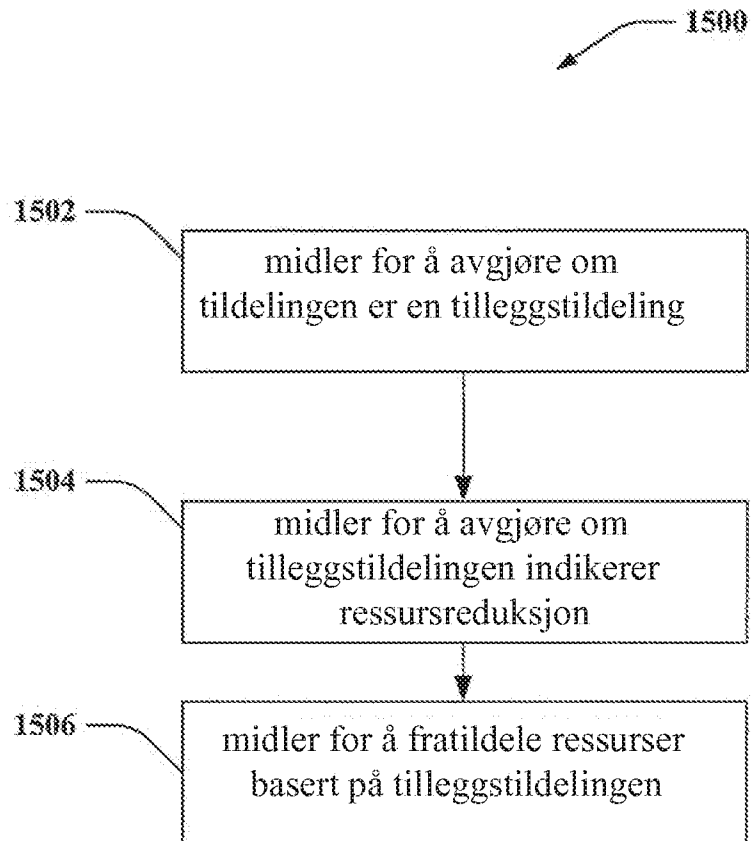


FIG. 14

15/15

**FIG. 15**