



(19) REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNI ZAVOD ZA
INTELEKTUALNO VLASNIŠTVO

(10) Identifikator
dokumenta:



HR P20031006 A2

HR P20031006 A2

(12) PRIJAVA PATENTA

(51) Int. Cl.⁷: H 04 Q 7/36

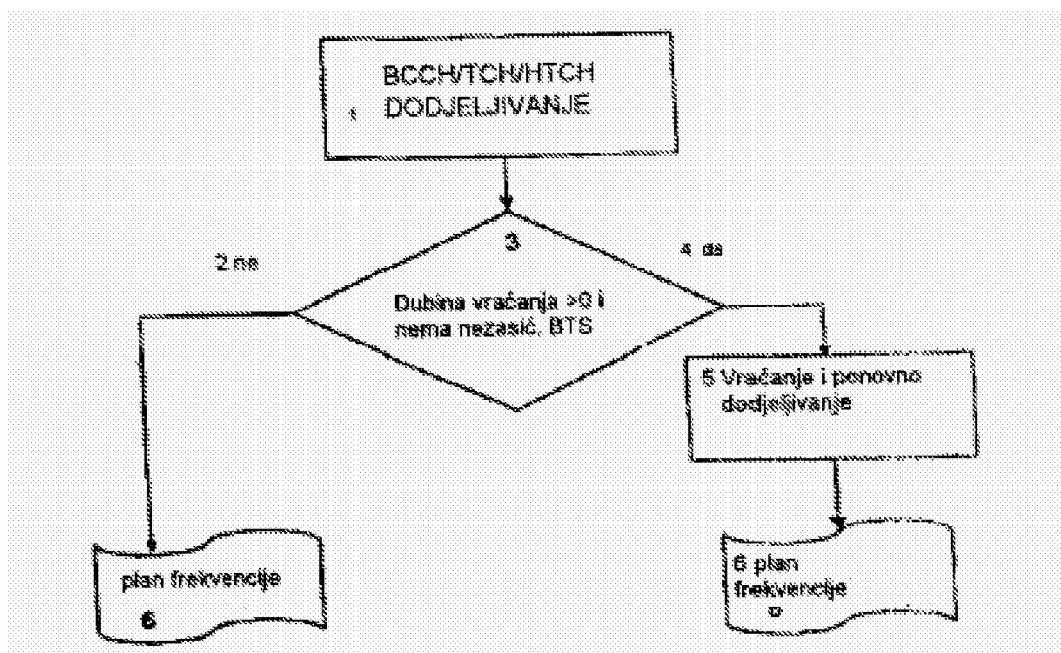
(21) Broj prijave u HR: P20031006A
(22) Datum podnošenja prijave patenta u HR: 04.12.2003.
(43) Datum objave prijave patenta u HR: 31.10.2005.
(86) Broj međunarodne prijave: PCT/DE02/01568
Datum podnošenja međunarodne prijave: 30.04.2002.
(87) Broj međunarodne objave: WO 02/091774
Datum međunarodne objave: 14.11.2002.

(31) Broj prve prijave: 101 21 978.4 (32) Datum podnošenja prve prijave: 05.05.2001. (33) Država ili organizacija podnošenja prve prijave: DE

(71) Podnositelj prijave: T-Mobile Deutschland GmbH, Landgrabenweg 151, 53227 Bonn, DE
(72) Izumitelj: Christine Crisan, Im Verbott 17, 53229 Bonn, DE
(74) Punomoćnik: CPZ - CENTAR ZA PATENTE d.d., ZAGREB, HR

(54) Naziv izuma: POSTUPAK ZA DODJELJIVANJE FREKVENCIJA OSNOVNIM STANICAMA POKRETNE RADIO MREŽE

(57) Sažetak: Izum se odnosi na postupak za dodjeljivanje frekvencija osnovnim stanicama pokretne telefonske mreže, i posebno na postupak za automatsko vraćanje već dodijeljenih frekvencija u slučaju nezasićenih osnovnih stanica i ponovno dodjeljivanje frekvencija tim osnovnim stanicama. Najprije se frekvenciju dodjeljuje osnovnim stanicama bilo kojim postupkom poznatim iz stanja tehnike. Ako nema nezasićenih osnovnih stanica, dobije se potpuni plan frekvencije. Međutim, ako su neke osnovne stanice nezasićene, provodi se postupak prema izumu, tj. ranije dodijeljenu frekvenciju se vraća i zatim se automatski vrši novo dodjeljivanje frekvencije. Opseg u kojem se provodi postupak vraćanja određuje se, između ostalog, s parametrom, parametrom dubine vraćanja.



HR P20031006 A2

OPIS IZUMA

Izum se odnosi na postupak za dodjeljivanje frekvencija osnovnim stanicama pokretne radio mreže, i posebno na postupak za automatsko vraćanje već dodijeljenih frekvencija u slučaju nezasićenih osnovnih stanica i novo dodjeljivanje frekvencija osnovnim stanicama.

U radu na proširenju postojeće pokretne radio mreže, npr. spajanjem novih osnovnih stanica, nakon dodjeljivanja frekvencija, koje se provodi u pravilu postupkom potpomognutim s EDV, može se desiti da su neke novo spojene osnovne stanice nezasićene. To znači da će se osnovnim stanicama (moći) dodijeliti frekvencije manje od potrebnih.

Načelno postoje dva razloga zbog kojih su te osnovne stanice nezasićene nakon provedbe postupka dodjeljivanja frekvencija. S jedne strane može se raditi o osnovnim stanicama za koje se zbog strukture mreže, ovisno o parametrima planiranja, ne može postići zasićenje, a s druge strane može se raditi o osnovnim stanicama kojima se zbog ranijeg dodjeljivanja frekvencija na "stare" osnovne stanice ne može dodijeliti željeni broj neometanih frekvencija. Za drugi slučaj postoji načelna mogućnost za postizanje zasićenja osnovnih stanica, pri čemu se "stara" dodjeljivanja frekvencije preurede, tako da su nakon toga moguća dodjeljivanja frekvencija na novo priključene stanice. Tu drugu mogućnost su do sada provodili planeri radio mreže ručno. Ručna naknadna obrada zahtjeva ne samo prepoznavanje stanica, koje sprečavaju dodjeljivanje, već također i pronalaženje optimalnog novog dodjeljivanja frekvencija.

Zadatak predloženog izuma sastoji se u tome da se daje postupak koji nezasićenim osnovnim stanicama automatski dodjeljuje odgovarajuće potrebne frekvencije ako je to moguće.

Taj zadatak je riješen sa značajkama navedenim u prvom patentnom zahtjevu.

Povoljni i daljnji izvedbeni oblici postupka dati su u ovisnim patentnim zahtjevima.

Postupak se provodi ponajprije u obliku programskog paketa.

Prednost opisanog postupka sastoji se u tome da on samostalno prepoznaje osnovne stanice čije frekvencije sprečavaju nova dodjeljivanja i

- ta postojeća dodjeljivanja čini ponovno dostupnim,
- automatski povratno napravljena dodjeljivanja frekvencija zamjenjuje s novim frekvencijama,
- prvobitno nezasićenim osnovnim stanicama dodjeljuje frekvencije.

Time se rad planera radio mreže bitno olakšava, jer se postupak u cijelosti odvija automatski i više nije potrebno ručno dodjeljivanje frekvencije.

Izvedbeni primjer izuma bit će u nastavku pobliže opisan pomoću crteža. Pri tome, vide se daljnje značajke, prednosti i mogućnosti primjene postupka.

Na crtežima:

- slika 1 prikazuje tijek funkcije dodjeljivanja frekvencije s automatskim vraćanjem i novim dodjeljivanjem;
- slika 2 prikazuje različite dubine vraćanja (prstenaste dubine) na jednoj staničnoj pokretnoj radio mreži.

Kod dodjeljivanja frekvencije ide se za tim da se osnovnim stanicama (BS) dodijele frekvencije. Dodjeljivanje mora ispuniti određene uvjete koji uglavnom služe smanjenju interferencije u pokretnoj radio mreži.

Jedna BS treba u pravilu više od jedne frekvencije. Frekvencije potrebne za jednu osnovnu stanicu dobivaju prioritet u predpolju. Frekvencije se dodjeljuju osnovnim stanicama redoslijedom njihovog prioriteta. Frekvencije najvišeg prioriteta dodjeljuju se važnim upravljačkim kanalima (npr. BCCH: Broadcast Control Channel). Slijede frekvencije drugog prioriteta za prometne kanale (TCH: Traffic Channel) i frekvencije trećeg prioriteta za ostale kanale (npr. HTCH).

Primjer: Osnovna stanica treba četiri frekvencije. Tada određivanje prioriteta može izgledati kako slijedi. Osnovna stanica treba frekvenciju prioriteta 1, jednu frekvenciju prioriteta 2 i dvije frekvencije prioriteta 3.

U tom slučaju osnovnoj se stanici dodjeljuje tek jedna frekvencija prioriteta 1. Ako je dodjeljivanje uspješno, tj. frekvenciju se može dodijeliti osnovnoj stanici (BS), tada se osnovnoj stanici BS dodjeljuje jednu frekvenciju prioriteta 2. Zatim, ako je dodjeljivanje frekvencije s prioritetskom 2 bilo uspješno, osnovnoj stanici, BS, se dodjeljuju dvije frekvencije prioriteta 3.

Zatim, frekvencije s različitim prioritetima označavaju se općenito s P1 (prioritet 1), P2, P3 itd. Načelno vrijedi da se frekvencije prioriteta 1 moraju dodijeliti prije frekvencija s prioritetom 2 itd.

Funkcionalan tijek je prikazan na slici 1. Najprije se polazi od dodjeljivanja frekvencije bilo kojim postupkom poznatim iz stanja tehnike. Ako nema nijedne nezasićene osnovne stanice, dobije se potpuni plan frekvencije.

Međutim, ako ima nezasićenih osnovnih stanica, tada se provodi postupak prema izumu, tj. vrši se vraćanje dotadašnjeg dodjeljivanja frekvencije i zatim automatsko ponovno dodjeljivanje frekvencija. U kojem će se opsegu provesti postupak vraćanja, upravlja se, između ostalog, ovisno o parametru, parametru dubine vraćanja.

Osnovno načelo postupka za vraćanje frekvencija sastoji se uglavnom iz četiri stupnja:

Stupanj 1: Najprije se ispita da li razmak spoja sprečava zasićenje stanice. Ako se radi o takovom slučaju, odgovarajuće frekvencije se vraćaju i dodjeljuju se nove, tako da se povisi stupanj zasićenja stanice. Pod razmakom spoja označava se razmak frekvencije od frekvencija koje se upotrebljavaju na osnovnoj stanici. S utvrđivanjem razmaka spoja mogu se spriječiti jake interferencije između frekvencija.

Primjer: Stanica ima frekvenciju 16 dodijelenu kao P1 frekvenciju i ona treba još jednu P2 frekvenciju. Raspoložive količine frekvencija {14, 15, 16, 17, 18}, razmak spoja mogu biti jednake 3. Sve su frekvencije načelno dopustive, kao također i P1, i također kao P2 frekvencija. Međutim, frekvencije 14, 15, 17 i 18 se ne mogu dodijeliti zbog razmaka spoja kao P2 frekvencija. Stanici se dakle ne može dodijeliti nijedna P2 frekvencija. Međutim, preuređivanjem P1 frekvencije od 16 na 14, moguće je frekvenciju 17 dodijeliti kao P2 frekvencija. Stanici se tada dodjeljuju frekvencije 14 i 17 kao P1, odnosno P2 frekvencije.

Stupanj 2: Ako prvi stupanj nije bio uspješan, tj. osnovnoj stanici se u tom stupnju ne može dodijeliti nijednu P2 frekvenciju, tada se u drugom stupnju provjeri da li - ovisno o vrsti dodjeljivanja - P_{n+1} , P_{n+2} , P_{n+3} itd. frekvencija ima zahtjeve kvalitete za Pn frekvenciju, tj., frekvencije višeg prioriteta. Ako se radi o takovom slučaju, odgovarajuću frekvenciju se preuredi. Npr. P2 frekvenciju se podigne na P1 frekvenciju. Ako je moguće, preuređenu frekvenciju se dodijeli iznova. Općenito vrijedi da se Pn frekvenciju smije najpovoljnije preurediti na P_{n-1} , P_{n-2} , ..., P1 frekvenciji.

Primjer: Data je stanica kojoj je bila dodijeljena frekvencija 16 kao P2 frekvencija. Stanica treba još jednu P1 frekvenciju. Količina dopuštenih frekvencija može {14, 15, 16, 17, 18}, razmak spoja može biti 3. Frekvencije 14, 15, 17 i 18 mogu biti nedodijeljene promatranoj osnovnoj stanici zbog dodjeljivanja drugim stanicama. Ako frekvencija 16 također ima P1 kvalitetu, tada se nju preuredi za P1 frekvenciju. Tada BS u svakom slučaju više nema nijedne P2 frekvencije. Kad bi se dalo jednu daljnju frekvenciju, koja bi stanici bila dodijeljena kao P2 frekvencija, tada bi ju postupak dodatno dodijelio. BS bi tada imala također jednu P2 frekvenciju.

Stupanj 3: Ako prethodni stupanj nije bio uspješan, tada se frekvencije vraćaju na stanicama koje imaju izravan interferencijski odnos prema aktualnoj stanici i koje sprečavaju dodjeljivanje na aktualnoj stanici.

Slika 2 prikazuje shematski isječak iz jedne stanične pokretne radio mreže koja se sastoji iz velikog broja radio stanica 1, 2, 3, koje u svakom slučaju dobivaju radio signale od najmanje jedne osnovne stanice (koja pojedinačno nije prikazana). Osnovne stanice stoje međusobno u interferencijskom odnosu, pri čemu neposredno susjedna osnovna stanica 2 do osnovne stanice 1 stoji u pravilu u izravnom interferencijskom odnosu prema promatranoj osnovnoj stanici, dok daljnje, udaljene osnovne stanice 3 imaju u pravilu samo posredan interferencijski odnos prema osnovnoj stanici 1.

Ako se promatranoj stanici 1 ne može dodijeliti traženu frekvenciju samo zbog interferencijskih odnosa koji su u parovima, tada se frekvencije vraćaju stanicama 2, koje su spriječile odgovarajuće dodjeljivanje. To provodi algoritam, ako se na stanicama na kojima se vrši vraćanje, već mogu dodijeliti zamjenske frekvencije. Govori se o tome da se vrši vraćanje u povratnu dubinu 1 (prstenasta dubina 1).

Primjer: Data je stanica A, koja treba jednu P1 frekvenciju. Količine frekvencija mogu biti {14, 15, 16, 17, 18} i razmak spoja je 3. Frekvencije 14 i 18 se ne mogu dodijeliti zbog obaveze koordiniranja tih stanica. Pod obavezom koordiniranja podrazumijevaju se ograničenja u izboru i korištenju na državnim granicama. Poremećajnoj stanici B bila je dodijeljena frekvencija 16 kao P1 frekvencija. Zbog toga se stanici A ne smiju dodijeliti frekvencije 15, 16 i 17. Postupak vraćanja u takovom slučaju vraća P1 frekvenciju poremećaja, dodjeljuje na primjer frekvenciju 16 stanici A i zatim stanici B dodjeljuje frekvenciju 14. Međutim, ako se poremećaju ne može dodijeliti nijednu zamjensku frekvenciju, stanica A ostaje i nadalje nezasićena i vraćena frekvencija se ponovno dodjeljuje stanici B. Taj primjer je grafički prikazan u tablici 1. U pojedinim stupcima je prikazan postojeći spektar frekvencija. Nizovi pokazuju stanje frekvencije na stanicama A i B prije i nakon provedbe automatskog vraćanja i novog dodjeljivanja.

Frekvencije	14	15	16	17	18
stanica A	L	N	N	N	L
stanica B	C	C	X	C	C
stanica A	N	N	X	C	L
stanica B	X	N	N	N	*

Objašnjenje

X: dodijeljena BCCH frekvencija

5 C: zabranjena frekvencija zbog razmaka spoja

L: zabranjena frekvencija zbog zabrane koordiniranja

N: zabranjena frekvencija zbog poremećaja od druge stanice

*: dopustiva frekvencija kao BCCH.

10 Stupanj 4: Ako prethodni stupanj također nije bio uspješan i parametar dubina vraćanja je veći od 1, tada se frekvencije vraćaju na susjedne stanice 3, koje su spriječile dodjeljivanje s posrednim odnosom interferencije prema promatranoj osnovnoj stanici 1.

15 U odnosu na prethodni primjer može se reći: Ako se poremećajnoj stanici B zbog drugih stanica ne može dodijeliti nijednu frekvenciju, tada se frekvencije poremećaja B vraćaju. Nakon toga slijedi dodjeljivanje frekvencija svim stanicama na kojima je frekvencija bila vraćena.

Na slici 2 su prikazane osnovne stanice 3 s dubinom vraćanja 2.

20 Dodjeljivanje frekvencija vrši se načelno za zahtjeve frekvencija odabranog prioriteta. Postupak vraćanja smatra BS s nezasićenim zahtjevima frekvencije jednakim prioritetom kao kod frekvencije dodjeljivanja. Preurediti se mogu u svakom slučaju također i frekvencije prioriteta drugačijeg od stupnja dodjeljivanja frekvencije. Ako se za opisani stupanj dobije više važećih rješenja, tada se bira rješenje s najnižim brojem vraćenih frekvencija. Ako ima više rješenja s jednakim brojem vraćenih frekvencija, tada odlučuje kvaliteta vraćenih frekvencija. Vraćaju se ponajprije Pn od Pn-1
25 frekvencija.

PATENTNI ZAHTEJEVI

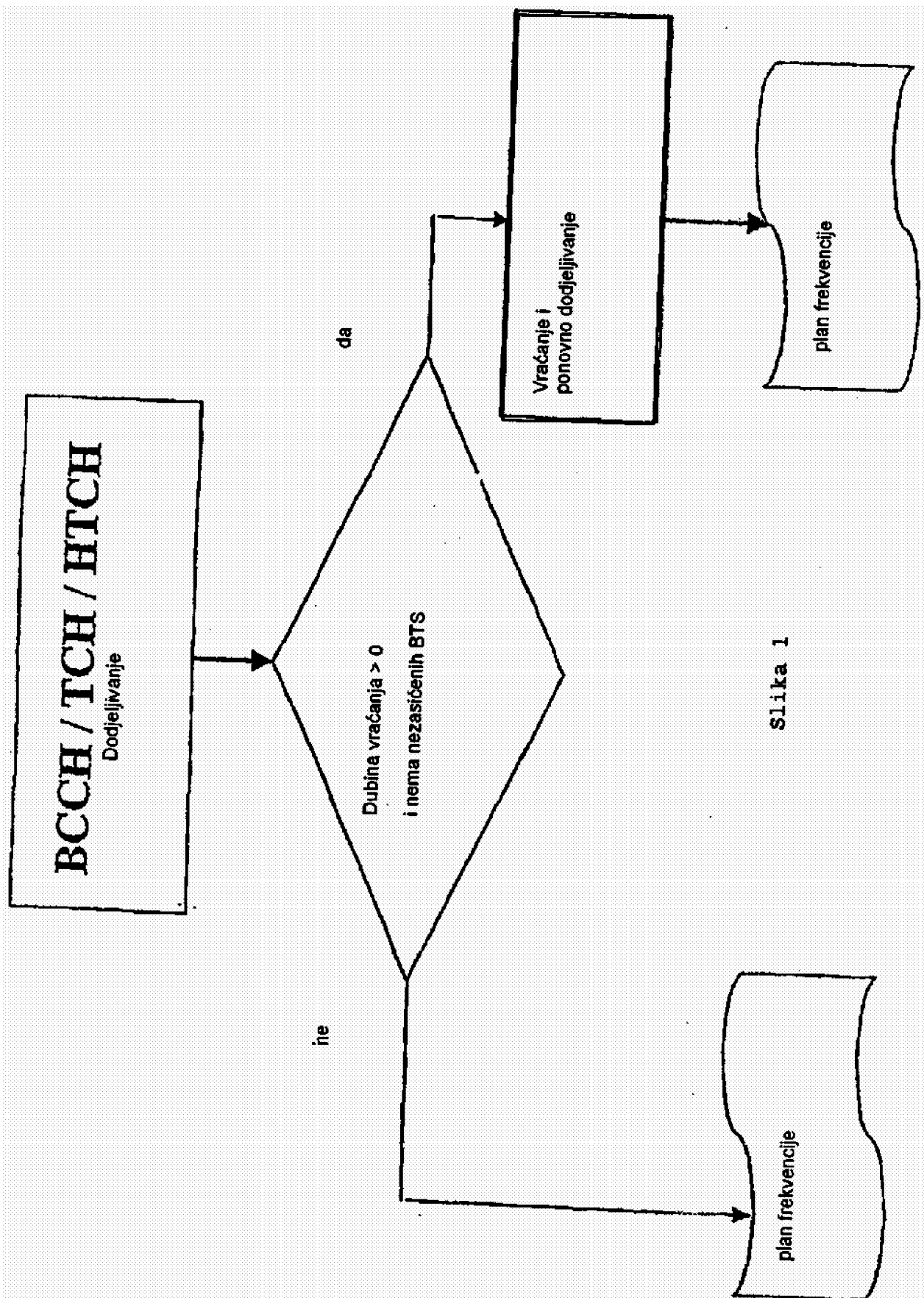
- 30 1. Postupak za automatsko vraćanje i novo dodjeljivanje frekvencija nezasićenim osnovnim stanicama pokretne radio mreže, **naznačen time**, da
- u prvom stupnju se ispita da li razmaci spoja sprečavaju zasićenje osnovne stanice, i ako se je to dogodilo, odgovarajuće frekvencije se vraćaju i ponovno se dodjeljuju,
- 35 da u slučaju kad se osnovnoj stanici u prethodnom stupnju nije moglo dodijeliti nijednu frekvenciju, u drugom stupnju se ispita da li - ovisno o načinu dodjeljivanja -Pn+1 frekvencija ima zahtjeve kvalitete za Pn frekvenciju, pri čemu, ako se radi o takovom slučaju, odgovarajuću frekvenciju se preuredi i vrši se novo dodjeljivanje frekvencija;
- da u slučaju kad se osnovnoj stanici u prethodnim stupnjevima nije moglo dodijeliti nikakvu frekvenciju, u trećem stupnju se vraćaju frekvencije najmanje jedne susjedne osnovne stanice, koje imaju izravan interferencijski odnos prema promatranoj osnovnoj stanici i koje sprečavaju dodjeljivanje frekvencije promatranoj stanici, pri čemu se vrši
- 40 novo dodjeljivanje frekvencija promatranoj i susjednoj osnovnoj stanici;
- da u slučaju kad se osnovnoj stanici u prethodnim stupnjevima nije moglo dodijeliti nikakvu frekvenciju, u četvrtom stupnju se vraćaju frekvencije najmanje jedne osnovne stanice koja sprečava dodjeljivanje s posrednim interferencijskim odnosom prema promatranoj osnovnoj stanici, pri čemu se vrši novo dodjeljivanje frekvencija za promatranu i za susjednu osnovnu stanicu.
- 45 2. Postupak prema zahtjevu 1, **naznačen time**, da u slučaju kad se susjednoj osnovnoj stanici prema trećem ili četvrtom stupnju ne može dodijeliti nijednu zamjensku frekvenciju, promatrana osnovna stanica ostaje i dalje nezasićena, a susjednoj osnovnoj stanici se ponovno dodjeljuje vraćenu frekvenciju.
3. Postupak prema bilo kojem prethodnom zahtjevu, **naznačen time**, da u slučaju kad se susjednoj osnovnoj stanici ne može dodijeliti nikakvu frekvenciju na temelju drugih osnovnih stanica, dotične frekvencije daljnjih susjednih
- 50 osnovnih stanica, koje remete osnovne stanice, se vraćaju, pri čemu se zatim vrši novo dodjeljivanje frekvencija na svim stanicama na koje će se frekvencije vratiti.
4. Postupak prema bilo kojem prethodnom zahtjevu, **naznačen time**, da se dodjeljivanje frekvencija vrši načelno na zahtjeve za frekvencijama odabranog prioriteta.

5. Postupak prema bilo kojem prethodnom zahtjevu, **naznačen time**, da se postupak vraćanja osnovnih stanica s nezasićenim zahtjevima frekvencija smatra jednakim prioritetom kao kod dodjeljivanja frekvencije.
6. Postupak prema bilo kojem prethodnom zahtjevu, **naznačen time**, da se također i frekvencije drugačijeg prioriteta mogu preurediti kao i one od aktualnog stupnja dodjeljivanja frekvencije.
- 5 7. Postupak prema bilo kojem prethodnom zahtjevu, **naznačen time**, da u slučaju kad se dobije više važećih rješenja za jedan od opisanih stupnjeva, bira se rješenje s najmanjim brojem vraćenih frekvencija.
8. Postupak prema bilo kojem prethodnom zahtjevu, **naznačen time**, da u slučaju kad se dobije više rješenja s jednakim brojem vraćenih frekvencija, o izboru rješenja odlučuje kvaliteta vraćenih frekvencija, pri čemu frekvencije s prioritetom P_n imaju prednost pred frekvencijama prioriteta P_{n-1}.

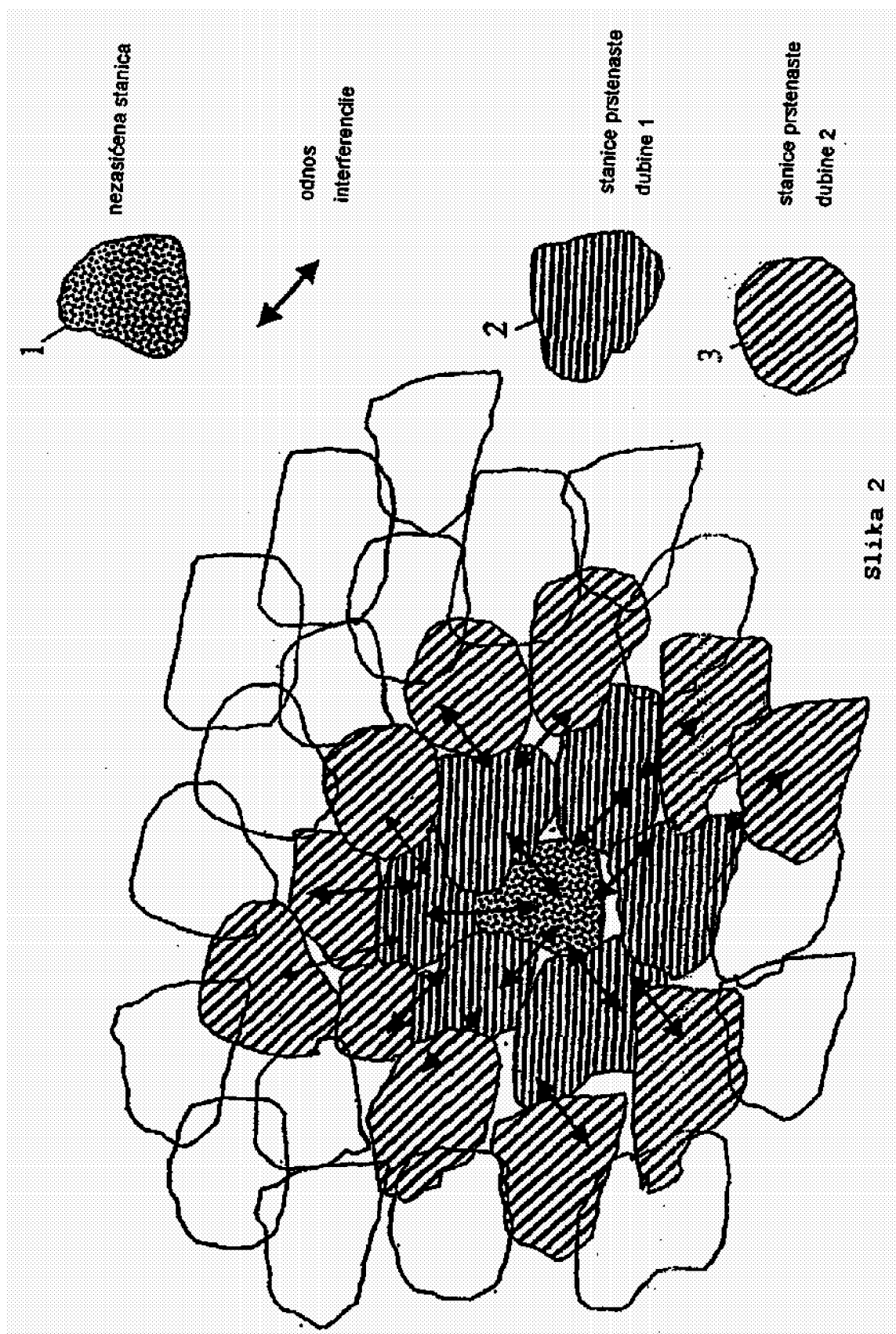
10

SAŽETAK

- Izum se odnosi na postupak za dodjeljivanje frekvencija osnovnim stanicama pokretne telefonske mreže, i posebno na postupak za automatsko vraćanja već dodijeljenih frekvencija u slučaju nezasićenih osnovnih stanica i ponovno dodjeljivanje frekvencija tim osnovnim stanicama. Najprije se frekvenciju dodjeljuje osnovnim stanicama bilo kojim postupkom poznatim iz stanja tehnike. Ako nema nezasićenih osnovnih stanica, dobije se potpuni plan frekvencije. Međutim, ako su neke osnovne stanice nezasićene, provodi se postupak prema izumu, tj. ranije dodijeljenu frekvenciju se vraća i zatim se automatski vrši novo dodjeljivanje frekvencije. Opseg u kojem se provodi postupak vraćanja određuje se, između ostalog, s parametrom, parametrom dubine vraćanja.
- 15
- 20



Slika 1



Slika 2