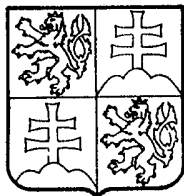


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 00217-91.A

(13) A3

5(51) H 04 B 7/26

(22) 30.01.91

(32) 01.02.90, 16.02.90, 15.03.90

(31) 90/4002851, 90/4004847, 90/4008165

(33) DE, DE, DE

(40) 15.09.91

(71) ALCATEL N.V., Amsterdam, NL

(72) Heidemann Rolf dr., Tamm, DE

(54) Mobilní radiový systém

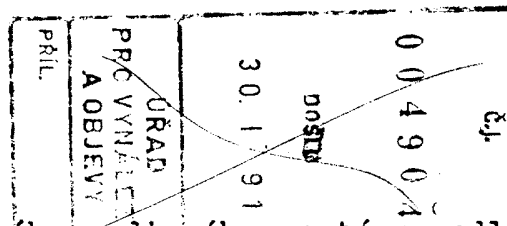
(57) U mobilního radiového systému s ústřednou (1) a pevnými stanicemi (FS1 až FSn), ve kterém pevné stanice (FS1 až FSn) vysílají radiové signály mobilním účastníkům (MS) a od nich přijímají, nejsou radiové signály jako obvykle vyráběny případně zpracovávány v pevných stanicích (FS1 až FSn), nýbrž v ústředně (1). Ústředna (1) obsahuje tedy pro každou pevnou stanici (FS1 až FSn) mikrovlnný vysílač/přijímač (SE1 až SEN), který převede k pevné stanici (FS1 až FSn) vysílaný signál na radiový signál a který převede pevnou stanicí (FS1 až FSn) přijímaný signál do základního pásma. Zařízení nosného kmitočtu jsou využitelná společně pro množství pevných stanic (FS1 až FSn). Přenos mezi pevnými stanicemi (FS1 až FSn) a ústřednou (1) zabezpečují světlovody (L1 až Ln).

JUDr. J. TRAPLOVÁ
advokátní kancelář
Patenty, ochranné známky
průmyslové vzory, licence
115 05 Praha 1, Štěpánská 16

- 1 -

Mobilní rádiový systém

Oblast techniky



Vynález se týká mobilního rádiového systému podle patentových nároků.

Dosavadní stav techniky

Takový systém mobilního rádiového systému je známý z "Elektrisches Nachrichtenwesen", svazek 63, č. 1/1989, str. 45-51 nebo z "telcom-report" 12 /1989/, sešit 5, str. 142-145. Jedná se přitom o standardní buňkový mobilní rádiový systém, v Evropě tzv. GSM-System.

U tohoto známého systému je ústředna, označovaná jako "mobilní komunikačně-spojovací místo", spojena přes vedení s více pevnými stanicemi /hvězdicovitě nebo liniově/, přičemž signály, které mají pevné stanice vysílat přes radiové spojení k mobilním účastníkům, vysílá ústředna k pevným stanicím v základním pásmu, např. jako PCM 30-signály. Pevné stanice mají jednotku nosného kmitočtu, která převádí k vysílání určený signál ze základního pásma na mikrovlnné signály, aby mohly být vyslány přes radiové spojení k mobilním účastníkům. Od mobilních účastníků přijímané radiové signály jsou v pevných stanicích převáděny do základního pásma a v tomto pásmu jsou přenášeny do ústředny. Zařízení, které vyrábí pevnými stanicemi vysílané radiové signály a zpracovává od mobilních účastníků přijímané radiové signály, je tedy u známého systému součástí pevných stanic. V ústředně se žádné další signály nepřevádějí na jiné kmitočty, nýbrž se signály pouze propojují k příslušným přípojkám spojení.

Je-li vyvíjený rádiový provoz tak hustý, že se buňka, pokrytá pevnou stanicí, volí výhodněji velmi malá, přechází se pak k tzv. "mikrobuňkám", jsou buňky velmi četné a tím jsou nutné i velmi četné pevné stanice k pokrytí určité zeměpisné oblasti. Použije-li se k tomu známý systém, znamená to

vysoké cenové náklady, protože je třeba velmi mnoho pevných stanic a každá z nich je drahá především díky své jednotce HF-nosného kmitočtu.

Odtud vyplývá úkol vynálezu, předložit mobilní radiový systém výše uvedeného druhu, který poskytuje zejména při množství existujících buněk cenové výhody oproti známému systému.

Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky dosavadního stavu techniky řeší mobilní radiový systém podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že zařízení k výrobě k vysílání určených radiových signálů a ke zpracování přijímaných radiových signálů jsou uspořádána v ústředně, přičemž vedení mezi pevnými stanicemi a ústřednou jsou světlovody, zatímco v ústředně a pevných stanicích jsou optické vysílače a optické přijímače pro přenášení k vysílání určených radiových signálů pevných stanic a přijímaných radiových signálů pevných stanic opticky mezi ústřednou a pevnými stanicemi.

Ústřední uspořádání podle vynálezu těch zařízení, která jsou v systému nezbytná pro výrobu radiových signálů určených k vysílání pevnými stanicemi a pro zpracování radiových signálů přijímaných pevnými stanicemi, poskytuje cenové zvýhodnění v tom, že drahé součásti, např. oscilátory pro nosné kmitočty, mohou být využity společně pro mnoho zařízení nosného kmitočtu, nacházejících se podle vynálezu v ústředně. Dále je výhodou, že změny v systému během výstavby nebo během nového rozdělení buněk lze provést v ústředně a pevné stanice není třeba měnit.

Přehled obrázků na výkrese

Vynález je nyní blíže vysvětlen příkladně podle obrázků. Obrázky zobrazují:

obr.1 - schematický přehled mobilního radiového systému podle vynálezu a

obr.2 - podrobnější zobrazení přenosových zařízení přenosových cest mezi pevnými stanicemi a ústřednou

Příklady provedení vynálezu

Systém podle obr.1 obsahuje především ústřednu $\underline{1}$, pevné stanice $\underline{FS}_1$ až $\underline{FS}_n$, mobilní stanice $\underline{MS}$ a vedení $\underline{L}_1$ až $\underline{L}_n$, kde každá pevná stanice $\underline{FS}_1$ až $\underline{FS}_n$ je spojeno s ústřednou $\underline{1}$. Vedení $\underline{L}_1$ až $\underline{L}_n$ jsou světlovody a jsou jimi v obou přenosových směrech přenášeny optické signály s různou vlnovou délkou, např. 1300 nm a 1550 nm. Každá pevná stanice $\underline{FS}_1$ až $\underline{FS}_n$ se nachází v zeměpisné buňce Zelle 1 až Zelle n a zajišťuje radiový provoz s mobilními stanicemi $\underline{MS}$, nacházejícím se uvnitř příslušné buňky Zelle 1 až Zelle n. Podobně jako u známého systému je ústředna $\underline{1}$ připojena na veřejnou telefonní síť. Může být ovšem rovněž spojena s nadřazenou ústřednou, která je ze své strany připojena na veřejnou telefonní síť. V tom případě je nadřazená ústředna rovněž ústřednou pro pevné stanice, s ní spojené.

K vysílání mobilním účastníkům určené signály z veřejné telefonní sítě jsou podle vynálezu přeměněny na radiový signál v kmitočtovém kanálu, ve kterém mají být vysílány z pevných stanic $\underline{FS}_1$ až $\underline{FS}_n$, již v ústředně $\underline{1}$. V obráceném přenosovém směru nejsou radiové signály, které přijímá pevná stanice $\underline{FS}_1$ až $\underline{FS}_n$ od mobilního účastníka, zpracovány už v pevné stanici $\underline{FS}_1$ až $\underline{FS}_n$, nýbrž až v ústředně $\underline{1}$, tzn. převedou se do základního pásma k dalšímu přenosu ve veřejné telefonní síti.

K tomu obsahuje ústředna $\underline{1}$, jak ukazuje obr.1, pro každou k ní připojenou pevnou stanicí $\underline{FS}_1$ až $\underline{FS}_n$ mikrovlnný vysílač/přijímač $\underline{SE}_1$ až $\underline{SE}_n$. Jestliže pevné stanice $\underline{FS}_1$ až $\underline{FS}_n$ využívají jim přidělené kmitočtové kanály ve frekvenčně pulsním provozu a v časovém multiplexování, jak je tomu v případě známého systému, patří k funkcím mikrovlnných vysílačů/přijíma-

čů $\underline{SE}_1$ až $\underline{SE}_n$ také nezbytné funkce, protože se týkají přímo výroby a zpracování radiových signálů, vyzářených resp. přijatých pevnými stanicemi $\underline{FS}_1$ až $\underline{FS}_n$. V pevných stanicích $\underline{FS}_1$ až $\underline{FS}_n$ zůstávají pouze funkce, které souvisejí přímo s vysíláním nebo přijímáním radiových signálů, tedy zejména koncový stupeň vysílače a zesilovač přijímače.

Na obr.1 jsou zmíněné mikrovlnné vysílače/přijímače označeny vztahovou značkou $\underline{SE}_1$ až $\underline{SE}_n$. Na jejich vstupy, které jsou zobrazeny pouze schematicky, jsou přivedeny z veřejné telefonní sítě signály v základním pásmu, určené pro tu kterou pevnou stanicí $\underline{FS}_1$ až $\underline{FS}_n$, příp. na jejich výstupech jsou vydány ve směru k veřejné telefonní síti signály, přijaté pevnými stanicemi $\underline{FS}_1$ až $\underline{FS}_n$.

Na obr.2 je podrobněji zobrazeno, která přenosová zařízení celkového systému jsou v které části systému. Jako součást čárkovaně naznačené ústředny 1 je v levé části obr.2 zobrazen mikrovlnný vysílač/přijímač $\underline{SE}_1$ až $\underline{SE}_n$, označený $\underline{SE}_1$. Přes světlovod $\underline{L}_1$ je tento mikrovlnný vysílač/přijímač $\underline{SE}_1$ spojen s příslušnou pevnou stanicí $\underline{FS}_1$ až $\underline{FS}_n$, která je označena $\underline{FS}_1$. Vlastní mikrovlnný vysílač, který má výše popsané funkce, které signály, určené pro pevnou stanicí $\underline{FS}_1$, převádějí ze základního pásma do kanálu HF, popřípadě dané kmitočtové kanály podrobuji frekvenčně pulsnímu provozu a časovému multiplexování, je jednotkou, která je označena $\underline{T}_x$ a nese vztahovou značku 2. Na svém výstupu poskytuje radiové signály, které má pevná stanice $\underline{FS}_1$ vysílat. Protože vedení $\underline{L}_1$ je světlovod, jsou radiové signály přeměněny v elektro-optickém měniči 3 na optický signál, příkladně s vlnovou délkou $\underline{\lambda}_1$ 1550 nm, až multiplexer/demultiplexer 4 vlnové délky a světlovod $\underline{L}_1$ jsou přeneseny do pevné stanice $\underline{FS}_1$. Tam dospěje optický signál s vlnovou délkou $\underline{\lambda}_1$ na multiplexer/demultiplexer 5 vlnové délky, který poskytuje optický signál s vlnovou délkou $\underline{\lambda}_1$ na svém výstupu, který je spojen se vstupem opticko-elektrického měniče 6. Na výstupu opticko-elektrického měniče 6 se objevují radiové signály, určené k vysílání

pevnou stanicí $\underline{FS}_i$, které jsou pouze ještě zesíleny koncovým stupněm $\underline{7}$ vysílače a projdou kmitočtovou výhybkou $\underline{8}$, až jsou vyslány anténou $\underline{9}$ pevné stanice $\underline{FS}_i$.

Radiové signály, které jsou přijaty anténou $\underline{9}$ této pevné stanice $\underline{FS}_i$ od mobilních účastníků, dospějí přes kmitočtovou výhybku $\underline{8}$ do zesilovače $\underline{10}$ přijímače a, zesíleny v tomto zesilovači $\underline{10}$, jsou přeměněny v elektricko-optickém měniči $\underline{11}$ na optický signál s vlnovou délkou $\underline{\lambda}_2$, např. 1300 nm, které jsou přes multiplexer/demultiplexer $\underline{2}$ vlnové délky a světlovod $\underline{L}_i$ přeneseny na ústřednu $\underline{1}$. Tam dospějí přes multiplexer/demultiplexer $\underline{4}$ vlnové délky do opticko-elektrického měniče $\underline{12}$ naladěného na vlnovou délku $\underline{\lambda}_2$, který je převede zpět na radiové signály, které přijala pevná stanice $\underline{FS}_i$. Nakonec se přivedou tyto radiové signály z výstupu opticko-elektrického měniče $\underline{12}$ na vlastní mikrovlnný přijímač $\underline{13}$ /označen $\underline{R}_x$ /, který je převede do základního pásma k dalšímu zpracování v ústředně.

Jak je vidět na obr.2, pevná stanice $\underline{FS}_i$ obsahuje jen jednoduché a levné součásti jako zesilovač a filtr pro vysílání a přijímání radiových signálů a obvykle cenově příznivé komponenty k optickému přenosu radiových signálů v multiplexování vlnových délek. Protože k pokrývání malých buněk Zelle 1 až Zelle n je třeba malého vysílacího výkonu, nepředstavuje rovněž zesilovač $\underline{7}$ koncového stupně vysílače žádné značné náklady.

Zesilovač $\underline{7}$ koncového stupně vysílače může dokonce odpadnout, předpokládá-li se pevná stanice $\underline{FS}_i$ pro velmi malou buňku Zelle 1 až Zelle n, např. pro ztv. "mikrobuňku" s průměrem buňky asi 100 m nebo pro tzv. "picobuňku" s velikostí pokoje. K opticko-elektrickému měniči $\underline{6}$ v obr.2 je v takových případech místo zesilovače $\underline{7}$ koncového stupně vysílače připojen pasivní přizpůsobovací síťový článek, jehož výstup vede přes frekvenční výhybku $\underline{8}$ na anténu $\underline{9}$.

Je-li měnícím elementem opticko-elektrického měniče $\underline{6}$ PIN dioda, tak je veškeré vysílací zařízení pevné stanice $\underline{FS}_i$ pasivním zařízením.

Místo PIN diody může opticko-elektrický měnič 6 obsahovat také lavinovou fotodiodu /angl. "Avalanche Photodiode" /ADP//. Vysílací zařízení je pak aktivním vysílacím zařízením. S lavinovou fotodiodou jsou současné dosažitelné činitele proudového zesílení více než 10.

V každém z obou případů má vysílací zařízení tu výhodu, že neobsahuje žádné elektronické zesilovače, které typicky celkově způsobují omezení pásma a vykazují většinou také kritické nelinearity.

Dále jsou ještě vysvětleny varianty dosud popsaných příkladných provedení, které se týkají vedení světlovodu L_1 , spojujícího pevné stanice FS_1 až FS_n s ústřednou 1 , a s tím souvisejícími způsoby přenosu.

V dříve popsaném příkladném provedení jsou pevné stanice FS_1 až FS_n spojeny s ústřednou 1 přes ten který světlovod L_1 hvězdnicovitě. Místo toho mohou být spojeny s ústřednou 1 také přes jediný světlovod liniově, přičemž ústředna 1 je připojena na tento světlovod přes vazební člen.

Přenos může při této konfiguraci probíhat následujícím způsobem:

Pro každou pevnou stanicí FS_1 až FS_n je použita zvláštní dvojice vlnových délek, např. pro pevnou stanicí FS_1 dvojice vlnových délek 1300/1550 nm, pro pevnou stanicí FS_2 dvojice vlnových délek 1310/1560 nm atd., první vlnová délka dvojice pro jeden a druhá vlnová délka dvojice pro druhý směr přenosu. Přitom je pevná pouze optická vlnová délka. Momentálně pevnou stanicí FS_1 až FS_n vyslané a pevnou stanicí FS_1 až FS_n přijaté radiové signály jsou "libovolně" volitelné. Rovněž je u této konfigurace snadno možné pružné kanálové přiřazení a kmitočtově pulsní provoz.

Pevné stanice FS_1 až FS_n , které leží dostatečně daleko od sebe, takže vzájemné rušení radiového provozu je vyloučeno, mohou využít téhož kmitočtu pro radiové signály jimi vysílané nebo přijímané.

Takové dvojice vlnových délek různých pevných stanic FS_1 až FS_n , připojených na jediný světlovod, lze využít ně-

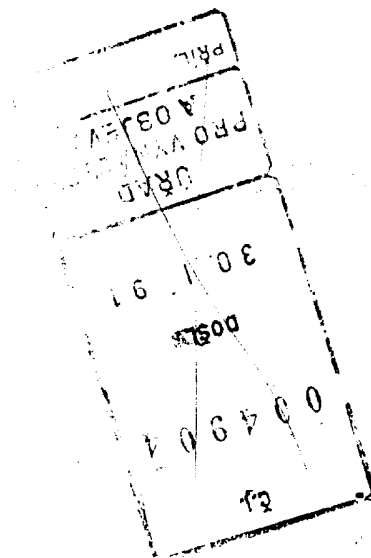
kolikanásobně, odlišují-li se signály různých pevných stanic FS_1 až FS_n jeden od druhého v různých kriteriích, např. rozdílnými časovými polohami /časové multiplexování/ nebo rozdílnými kódy u digitálních signálů /kódové multiplexování/.

J. S. Kubat
JUDr. Jarmila Traplová

P A T E N T O V É N Á R O K Y

Mobilní radiový systém s ústřednou a s pevnými stanicemi, přičemž ústředna je spojena s pevnými stanicemi přes vedení a pevné stanice vysílají radiové signály mobilním účastníkům a od těchto přijímají, a zařízení k výrobě k vysílání určených radiových signálů a ke zpracování přijímaných radiových signálů, vyznačující se tím, že

- zařízení $/SE_1$ až $SE_n/$ jsou uspořádána v ústředně $/1/$,
- vedení mezi pevnými stanicemi $/FS_1$ až $FS_n/$ a ústřednou $/1/$ jsou světlovody $/L_1$ až $L_n/$, a
- v ústředně $/1/$ a v pevných stanicích $/FS_1$ až $FS_n/$ jsou optické vysílače a optické přijímače pro přenášení k vysílání určených radiových signálů pevných stanic $/FS_1$ až $FS_n/$ a přijímaných radiových signálů pevných stanic $/FS_1$ až $FS_n/$ opticky mezi ústřednou $/1/$ a pevnými stanicemi $/FS_1$ až $FS_n/$.



Zastupuje:

JUDr. Jarmila Traplová

