

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2003-3419**
(22) Přihlášeno: **19.06.2002**
(30) Právo přednosti: **20.06.2001 DE 10129664**
(40) Zveřejněno: **14.04.2004**
(Věstník č. 4/2004)
(47) Uděleno: **30.03.2011**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **11.05.2011**
(Věstník č. 19/2011)
(86) PCT číslo: **PCT/FR2002/002110**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2003/009415**

(11) Číslo dokumentu:

302 426

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:
H01Q 1/12 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

DE 19627052 A; US 6164984 A; EP 0961342 B1; EP 1009060 A3.

(73) Majitel patentu:

SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE, Courbevoie, FR

(72) Původce:

Maeuser Helmut, Simpelveld, NL
Reul Bernhard, Herzogenrath, DE

(74) Zástupce:

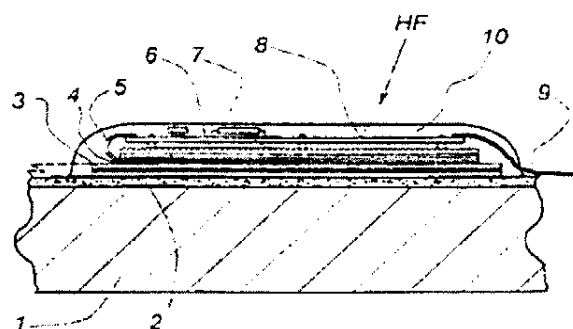
JUDr. Miloš Všecký, Hájkova 2, Praha 2, 12000

(54) Název vynálezu:

**Okenní tabule opatřená anténou, s
vysokofrekvenční součástkou**

(57) Anotace:

Okenní tabule (1) opatřená anténou zahrnuje vysokofrekvenční elektrickou součástku (HF) uspořádanou pevně na jedné z jejích ploch, přičemž tato vysokofrekvenční součástka (HF) zahrnuje vysokofrekvenční elektronické vybavení a montážní destičku (8) pro toto vysokofrekvenční elektronické vybavení a vodivou strukturu (3), která je elektricky spojena s vysokofrekvenční součástkou (HF) a vede vysokofrekvenční anténní signály. Vysokofrekvenční součástka (HF) a vodivá struktura (3) jsou uspořádány na téže ploše okenní tabule (1), přičemž vysokofrekvenční součástka (HF) je nad vodivou strukturou (3). Zmíněné elektrické spojení je tvořeno kapacitní vazbou a bez galvanického kontaktu a plochá vodivá struktura (3), která představuje první elektrodu uvedené vazby, je prostřednictvím mezilehlé dielektrické vrstvy (4), tvořené oboustrannou lepicí páskou o vymezené tloušťce, udržována ve vymezené vzdálenosti od druhé ploché elektrody (5) uvedené vazby. Tato druhá vazební elektroda (5) je dostatečně tenká na to, aby mohla kopírovat všechna zakřivení povrchu okenní tabule. Vysokofrekvenční součástka (HF) dále zahrnuje nosnou desku (7), která nese na jedné ze svých stran druhou vazební elektrodu (5), přičemž montážní destička (8) je upevněna na druhé straně nosné desky (7).



CZ 302426 B6

Okenní tabule opatřená anténou, s vysokofrekvenční součástkou

Oblast techniky

Předkládaný vynález se týká okenní tabule opatřené anténou, s vysokofrekvenční elektrickou součástkou uspořádanou pevně na jedné z jejích ploch a vodivou strukturou, která je elektricky spojena se zmíněnou součástkou.

Dosavadní stav techniky

Dokument DE-A1 198 23 202 popisuje anténní zařízení pro vozidla, ve kterém jsou připojeny na patách všech antén, které jsou uspořádány na průhledné (skleněné) okenní tabuli, sdružená v místech kontaktu pole kontaktů, obklopena plastovým podstavcem, uspořádaným na ploše okenní tabule, ve kterém je uvolnitelným způsobem upevněna vysokofrekvenční součástka, například zesilovač. Pro elektrická spojení mezi vysokofrekvenční součástkou a místy kontaktu se zde používají pérové kontakty. Ty lze sice jednoduše namontovat a demontovat, ale zároveň jsou málo odolné vůči korozi a mechanickým vibracím, které zde vznikají.

Dokument DE-A1 198 56 663 zveřejňuje zařízení pro vytvoření kontaktu mezi anténou uspořádanou na okenní tabuli a pouzdem zesilovače upevněným na okenní tabuli. Oblast spojení je obklopena vrstvou lepidla a elektrické kontakty jsou s výhodou vytvořeny pájením. Dokument US-A 6 087 996 popisuje analogické uspořádání s pérovými kontakty, ve kterém je pouzdro zesilovače upevněno na ploše okenní tabule uvolnitelným způsobem pomocí spoje na suchý zip.

Z dokumentu DE-A1 197 35 395 je známo kapacitní vazební spojení mezi plochou vodivou vrstvou, která slouží jako anténa na průhledné (skleněné) okenní tabuli, a přípojným vodičem, kterým je anténní signál veden až k radiovému přijímači. V tomto případě je kapacitní vazba provedena tak, že se jedna elektroda ve formě pásku natiskne na plochu vrstvené okenní tabule, která je orientována směrem dovnitř kabiny, zatímco vodivá vrstva je uspořádána na ploše nacházející se uvnitř kompozitu. Elektroda ve formě pásku by měla mít délku větší než 5 cm a šířku 5 až 10 mm.

Dokument DE-A1 198 58 299 ukazuje anténní systém pro zařízení pro datovou komunikaci ve vozidle: dvě strany dielektrické montážní plochy, například zasklení, mohou být mezi sebou spojeny kapacitní vazbou mezi součástkami anténního systému uspořádanými na plochých vazebních elektrodách.

Dokumenty US-4 931 805 a US-4 932 806 popisují telefonní anténu umístěnou na okně vozidla: vnější modul nese anténu a vnitřní modul je s touto anténou spojen kapacitním přenosem signálu. Okenní tabule slouží jako dielektrikum. Oba moduly jsou na ploše okenní tabule připevněny oboustrannými lepicími páskami.

Podstata vynálezu

S ohledem na známou okenní tabuli s vysokofrekvenční součástkou je cílem vynálezu navrhnout jiné provedení spojení pro vytvoření kontaktu s vysokofrekvenční součástkou uspořádanou na ploše okenní tabule.

Podle vynálezu je tohoto cíle dosaženo tak, že vysokofrekvenční součástka a vodivá struktura jsou uspořádány na téže ploše okenní tabule a že vysokofrekvenční součástka má alespoň jednu plochou vazební elektrodu, která je prostřednictvím mezilehlé dielektrické vrstvy udržována ve vymezené vzdálenosti od ploché vodivé struktury, vedoucí vysokofrekvenční anténní signály,

aby se vytvořilo zmíněné elektrické spojení. Znaky závislých nároků vymezují výhodná provedení tohoto předmětu.

5 Do vysokofrekvenční součástky může být přenášeno množství anténních signálů také bezkontaktně, tj. bez skutečných míst kontaktu, a to kapacitní cestou prostřednictvím ploché elektrody, přičemž ztráty způsobené tlumením jsou zanedbatelné. K tomuto účelu je nejprve třeba na okenní tabuli uspořádat plochou vodivou strukturu vedoucí anténní signály. Může se přitom jednat o rozhlasové a televizní signály antén pro vícenásobný příjem. Mohou to však být také ještě více kombinované signály rozhlasové/televizní, radiotelefonické, GPS aj. Tyto signály mohou být ve vysokofrekvenční součástce pomocí vhodných součástek filtrovány a využívány odděleně, zejména 10 mohou být zesilovány a později znovu obnovovány.

Obě vazební elektrody se samozřejmě musí zcela překrývat, protože kapacita je úměrná ploše elektrod. Neúplné překrývání vede k redukci vazební kapacity a tedy ke zvýšení tlumení při nižších frekvencích. Zmíněné překrývání lze zpravidla zajistit tak, že vodivá struktura, použitá jako vazební bod, se provede velkoplošně na povrchu okenní tabule ve formě příslušné vazební, popř. 15 plošné elektrody, takže malé odchylky v umístění zůstávají neškodné.

Velkou výhodou tohoto uspořádání je to, že vysokofrekvenční součástka může být provedena ve formě jednoduché destičky bez galvanického kontaktu s okenní tabulí. 20

Mezilehlou dielektrickou vrstvou může být vrstva vzduchu o vymezené tloušťce, pokud je možné ji udržovat trvale konstantní po upevnění vysokofrekvenční součástky na okenní tabuli opatřenou anténou. To může být provedeno například pomocí vhodných montážních zařízení s rozpěrnými 25 díly. Vysokofrekvenční součástka se zpravidla nalepí na plochu okenní tabule. Když obsahuje vlastní pouzdro, musí být po nalepení provedeny pouze vnější elektrické spoje. Když vysokofrekvenční součástka neobsahuje vlastní pouzdro, může být – samozřejmě po důkladné kontrole její funkčnosti – vhodnou hmotou trvale zalisována. Takto se vysokofrekvenční součástka téměř hermeticky uchrání od vnějších vlivů, ačkoliv nemusí mít žádnou vlastní schránku. To zároveň 30 přispívá ke snížení jejího vyčnívání nad povrch okenní tabule. Zejména v případě použití okenní tabule opatřené anténou ve vozidle je spolehlivá ochrana před vlhkostí a vodní párou nezbytná.

Ve výhodném provedení může být šířka oblasti kapacitního přenosu provedena pomocí (oboustranné) lepicí pásky o vymezené tloušťce. Ta jednak bezprostředně tvoří mezilehlou dielektrickou vrstvu mezi vodivou strukturou ze strany okenní tabule a vazební elektrodou vysokofrekvenční součástky, jednak je tímto způsobem velmi výrazně usnadněno upevnění vysokofrekvenční součástky. Materiál lepicí pásky trvale zajišťuje dodržení požadované šířky, resp. vzdálenosti 35 elektrod oblasti kapacitního přenosu.

40 Další výhodou tohoto uspořádání je krátká cesta signálu od antény až k vysokofrekvenční součástce, zvláště obsahuje-li zesilovač, neboť jak ztráty, tak rušivé vlivy zůstávají v tomto případě velmi malé. Vysokofrekvenční součástka může kromě jednoho nebo několika zesilovačů obsahovat také např. jeden nebo několik voličů kanálů apod.

45 Rovněž výměna případně vadné součástky není příliš složitá. Je možné sejmout hmotu pro zalisování, popř. zároveň se součástkou, která je již nepoužitelná, a sejmout lepený spoj, přičemž pro uvolnění kontaktů není, podobně jako u péroových kontaktů, nutný žádný speciální úkon.

Je zřejmé, že popsané uspořádání vysokofrekvenční součástky na okenní tabuli opatřené anténou 50 může být využito jak pro skleněné okenní tabule, tak pro plastové okenní tabule a samozřejmě také jak pro monolitické, tak pro vrstvené okenní tabule.

Spojení mezi vodivou strukturou a anténními prvky ani výroba a povaha těchto prvků zde nebudou blíže vysvětlovány, protože mnohé způsoby jejich provedení a různé jejich kombinace byly již popsány v dosavadním stavu techniky. 55

Je však třeba konstatovat, že se přenos signálů z vodivé struktury na vazební elektrodu pod vysokofrekvenční součástkou nemusí omezovat na jedinou přenosovou oblast, popř. kapacitu. Naopak je rovněž možné rozdělit (natištěnou nebo nalepenou) vodivou strukturu na několik částí, které jsou od sebe elektricky odděleny a spojeny vždy s jedním anténním polem apod. Jinak řečeno, tímto způsobem je na ploše okenní tabule možné uspořádat několik lokálně blízkých vazebních bodů. Jimi vedené signály jsou prostřednictvím odpovídajícího počtu prostorově a funkčně jednotlivě připojených vazebních elektrod paralelně spojeny na vysokofrekvenční součástce, která překrývá tento větší počet přenosových oblastí, popř. kapacit.

Tímto způsobem lze lokálně, např. v jednom místě na ploše okenní tabule, sdružit signály anténních struktur, které jsou rozmístěny na několika okenních tabulích (např. na bočních oknech a na zadním okně automobilu), jak tomu může být především v anténních systémech pro vícenásobný příjem. Je však třeba dbát na to, že příliš malé vzdálenosti kontaktů (jednotlivých částí vodivé struktury) v těchto vícenásobných řešeních mohou vést k přeslechům signálů. Pro snížení nebo znemožnění tohoto jevu by měly být odstupy mezi dvěma kontaktními plochami větší než délky protilehlých kontaktních hran, které jsou od sebe vzdáleny s daným odstupem.

20 Přehled obrázků na výkresech

Další podrobnosti a výhody předmětu vynálezu vyplynou z konkrétního příkladu provedení znázorněného na výkresu a jeho podrobného popisu, který je uveden níže.

25 Jediný výkres představuje zjednodušené znázornění (které není v měřítku) řezu okrajovou oblastí okenní tabule opatřené anténou, na které je pomocí oboustranné lepicí pásky trvale připevněna vysokofrekvenční součástka.

30 Příklady provedení vynálezu

Průhledná monolitická skleněná okenní tabule 1 má blízko okraje jedné ze svých ploch jednak neprůhledný povlak 2 a jednak elektricky vodivou strukturou 3, která je uspořádána na uvedeném neprůhledném povlaku. Neprůhledný povlak a vodivá struktura jsou s výhodou provedeny známým způsobem pomocí sítotisku s využitím vhodných past, které mohou být následně vypáleny (na skleněné okenní tabuli). Neprůhledný povlak 2 nemusí být elektricky vodivý. Naproti tomu vodivá struktura 3 je s výhodou provedena známým způsobem s využitím sítotiskové pasty s vysokým obsahem stříbra, podobně jako například přípojnice proudu pro natištěné a vypálené topné vodiče nebo pro topné vrstvy na automobilových okenních tabulích. V ideálním případě může mít vodivá struktura 3 v tomto použití také další funkci, totiž může sloužit jako přípojnice uvedeného typu. Anténní struktury mohou být známým způsobem rovněž použity jako topné prvky, když se jim dodá napájecí napětí z palubní elektroinstalace.

45 Na vodivé struktuře 3 je pomocí tenké oboustranné lepicí pásky 4 připevněna vysokofrekvenční součástka HF, ke které se vrátíme později.

Mezi vodivou strukturou 3 a lepicí páskou 4 by se mohla, na žádost konečného uživatele, nacházet další opticky neprůhledná krycí vrstva, která není elektricky vodivá.

50 Ve stavu po zasazení okenní tabule 1 opatřené anténou do (neznázorněné) karoserie vozidla, je toto zařízení zpravidla uspořádáno na ploše orientované směrem do vnitřního prostoru vozidla a směrem dovnitř je překryto vnitřním pláštěm. Neprůhledný povlak 2 opticky kryje vodivou strukturu 3 a vysokofrekvenční součástkou HF směrem navenek.

55 Přímou s lepicí páskou 4 je spojena tenká plochá elektroda 5 z dobře vodivého kovu, např. z mědi.

Lepicí páska 4 tvoří dielektrickou oddělovací vrstvu s vymezenou tloušťkou mezi vodivou strukturou 3 a plochou elektrodou 5. Její tloušťka určuje vzdálenost mezi dvěma elektrodami, která by neměla překročit přibližně 0,5 mm, a podstatným způsobem určuje chování zařízení, co se týče kapacitního přenosu.

Mezi vodivou strukturou 3 a vysokofrekvenční součástkou HF není potřeba žádný galvanický kontakt. Naopak vodivá struktura 3 slouží jako první elektroda kapacitní signálové vazby do vysokofrekvenční součástky HF přes plochou elektrodu 5. Tloušťka elektrody může dosahovat 10 až 100 μm a její povrch je přibližně 900 mm^2 . V tomto případě má délku přibližně 100 mm, šířku 10 mm a tloušťku 35 μm . Vodivá struktura 3 má v tomto místě šířku více než 10 mm a tloušťku 4 až 15 μm s obsahem stříbra více než 70 % a měrným odporem 2,85 až 5,45 $\cdot 10^{-6}$ [$\Omega\cdot\text{cm}$]. Takto je dosaženo uspokojivého přenosového chování pro frekvence vyšší než 40 MHz, tedy signály typu VHF, FM, UHF atd. jsou přenášeny spolehlivě a kvalitně. Útlum zůstává nízký, byl naměřen útlum pouze 0,69 dB mezi 76 a 860 MHz (frekvence pro signály FM a UHF).

Geometrické rozměry fyzických součástek mohou být udrženy konstantní v úzkých tolerančních mezích. Je důležité, že přilnavá vrstva neumožňuje pronikání vlhkosti. S výhodou se použije akrylátové lepidlo ve formě filmu nebo pěny, jehož permitivita leží mezi 2 a 4.

Tak se celkově vytvoří kapacita, která je vyhovující pro přenos vysokofrekvenčních signálů z vodivé struktury 3 na plochou elektrodu 5, popř. na další komponenty vysokofrekvenční součástky HF.

Plochá elektroda 5 je z jedné strany spojena, s výhodou opět přilepena, s poměrně silnou elasticou vrstvou 6, která může a měla by vyrovnávat mírná zakřivení povrchu okenní tabule 1. Samotná plochá elektroda 5 je dostatečně tenká na to, aby mohla kopírovat všechna zakřivení povrchu, která jsou v praxi důležitá. Zakřivení proto mají pouze zanedbatelný vliv na šířku šterbiny, resp. na tloušťku lepicí pásky 4. Poté následuje nosná deska 7, která tvoří zadní mechanickou kostru vysokofrekvenční součástky HF. V závislosti na montážním okolí může být tato nosná deska 7 tuhá nebo pružná. Na ní je upevněna montážní destička 8 s elektronickým vybavením, které zde není třeba blíže specifikovat. Také ona může být, podobně jako nosná deska 7, tuhá nebo pružná v závislosti na daných požadavcích, pokud si to vyžaduje montážní okolí (např. velmi malé poloměry zakřivení povrchu okenní tabule v místě připevnění) nebo pokud má vysokofrekvenční součástka HF poměrně velké plošné rozměry.

K montážní destičce 8, resp. k dvěma vodivým stopám, které jsou na ní vytvořeny, je konečně elektricky připojen signalizační kabel 9. Tímto (zastíněným) signalizačním kabelem 9 o tloušťce větší než 5 μm jsou přenášeny signály k přístrojům uspořádaným dále po proudu, které zde nejsou znázorněny (radiové nebo televizní přijímače, telefonní stanice atd.). Kromě toho slouží k napájení vysokofrekvenční součástky HF elektrickým proudem a případně také k jejímu spojení se zemí.

Všechna tato zařízení jsou zapouzdřena do hmoty 10 pro zalisování, která pevně přiléhá k povrchu okenní tabule 1 opatřené anténou, resp. k neprůhlednému povlaku 2, a hermeticky chrání vysokofrekvenční součástku HF před vlhkostí a zanesením.

Spojení mezi vysokofrekvenční součástkou HF a vodivou strukturou 3 zde bylo popsáno jako kapacitní. V jiné variantě může být induktivního typu, přičemž by obsahovalo dvě cívky.

PATENTOVÉ NÁROKY

5 1. Okenní tabule (1) opatřená anténou, zahrnující:

– vysokofrekvenční elektrickou součástku (HF) uspořádanou pevně na jedné z jejích ploch, přičemž tato vysokofrekvenční součástka (HF) zahrnuje vysokofrekvenční elektronické vybavení a montážní destičku (8) pro toto vysokofrekvenční elektronické vybavení, a

10

– vodivou strukturu (3), která je elektricky spojena s vysokofrekvenční součástkou (HF) a vede vysokofrekvenční anténní signály, přičemž

15 vysokofrekvenční součástka (HF) a vodivá struktura (3) jsou uspořádány na téže ploše okenní tabule (1), přičemž vysokofrekvenční součástka (HF) je nad vodivou strukturou (3), **v y z n a -**
č u j í c í s e t í m, že zmíněné elektrické spojení je tvořeno kapacitní vazbou a bez galvanického kontaktu, přičemž plochá vodivá struktura (3), která představuje první elektrodu uvedené vazby, je prostřednictvím mezilehlé dielektrické vrstvy (4), tvořené oboustrannou lepicí páskou o vymezené tloušťce, udržována ve vymezené vzdálenosti od druhé ploché elektrody (5) uvedené
 20 vazby, přičemž tato druhá vazební elektroda (5) je dostatečně tenká na to, aby mohla kopírovat všechna zakřivení povrchu okenní tabule,

a t í m, že vysokofrekvenční součástka (HF) zahrnuje nosnou desku (7), která nese na jedné ze svých stran druhou vazební elektrodu (5), přičemž montážní destička (8) je upevněna na druhé
 25 straně nosné desky (7).

2. Okenní tabule opatřená anténou podle předcházejícího nároku, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vysokofrekvenční součástka (HF) upevněná na okenní tabuli (1) je vzduchotěsně a parotěsně zalisována tvrzenou hmotou (10), která přiléhá k ploše okenní tabule (1).

30

3. Okenní tabule opatřená anténou podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že plochá vodivá struktura (3) je tvořena elektricky vodivou vypalovací pastou natištěnou a vypálenou na ploše okenní tabule (1).

35 4. Okenní tabule opatřená anténou podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zahrnuje prvky antény, které jsou rovněž tvořeny natištěnou a vypálenou elektricky vodivou vypalovací pastou.

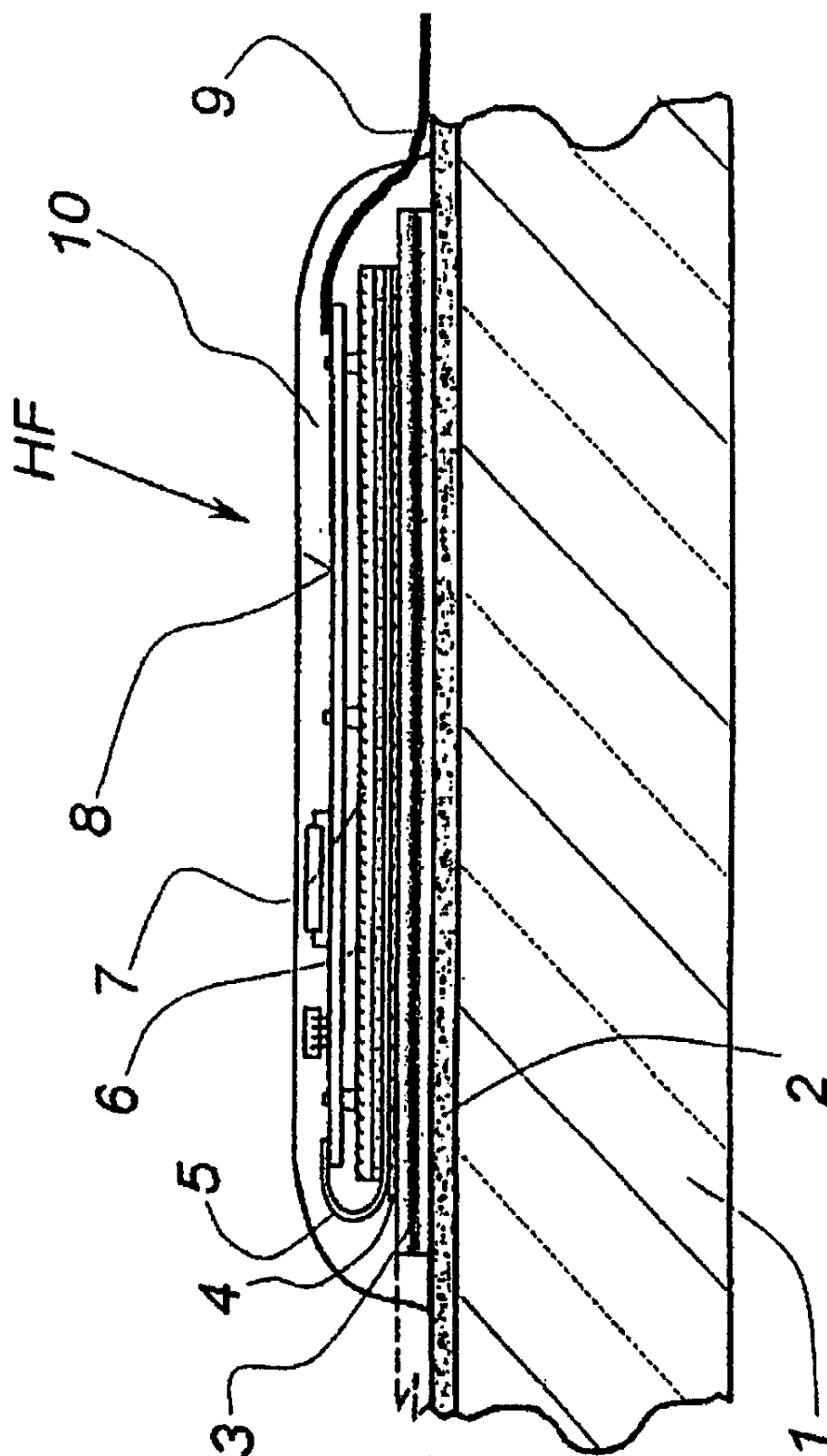
40 5. Okenní tabule opatřená anténou podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že plochá vodivá struktura (3) je elektricky nebo kapacitně spojena s prvky antény, které jsou uspořádány na druhé ploše okenní tabule (1), zejména uvnitř vrstvené okenní tabule (1).

45 6. Okenní tabule opatřená anténou podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že plochá vodivá struktura (3) je rozdělena na několik částí pro vedení signálů, které jsou uspořádány se vzájemnými odstupy a jsou od sebe elektricky odděleny a jimž je přiřazen odpovídající počet vazebních elektrod (5) vysokofrekvenční součástky (HF), a tvoří tak několik vazebních bodů.

50 7. Okenní tabule opatřená anténou podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vodivá struktura (3), na povrchu okenní tabule (1), pro užití jako vazební bod, je vytvořena s větším povrchem, než jaký je povrch druhé ploché vazební elektrody (5) sdružené s vysokofrekvenční součástkou (HF).

55

l výkres



obr. 1

Konec dokumentu