

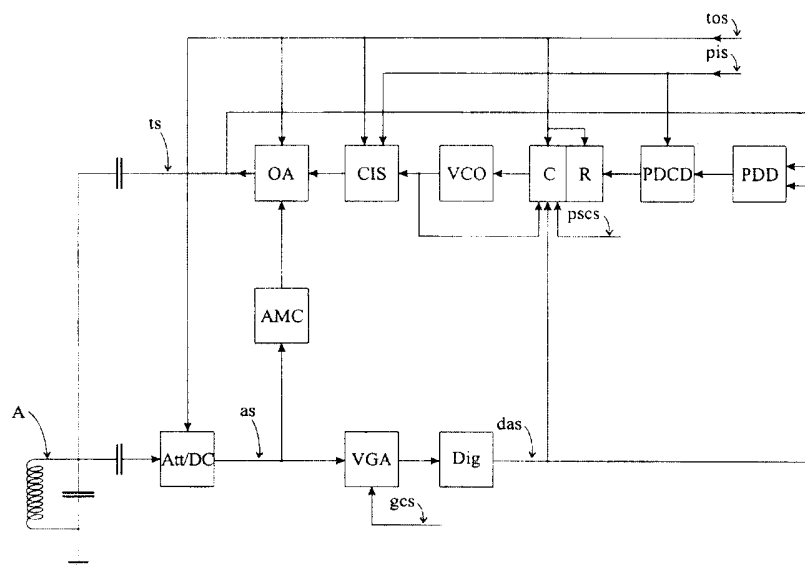
(51) Int. Cl. (2014.01)

H04B 5/00
H04W 56/00

H04B 1/00

(74) Zastopnik: **ZIVKO MIJATOVIC & PARTNERS, d.o.o., Ulica stare pravde 10, 1000 Ljubljana, SI**

stalen po absolutni vrednosti. Sinhroniziranje oddajanja aktivne pametne nalepke s sprejemanim izpraševalniko-
vim signalom se izvaja med njenim oddajanjem, kar
omogoči delovanje aktivne pametne nalepke tudi po
protokolu ISO 14443 B z obračanjem faze pri prehodih
med polperiodami podnosilnega signala. Sinhroni-
ziranje je omogočeno, čeprav v oddajanem podatkovnem
bloku ni časovnega okna brez oddajanja.



IDS d.o.o., Tehnološki park 21, SI-1000 Ljubljana
ams AG, Tobelbader Strasse 30, AT-8141 Unterpremstätten

5

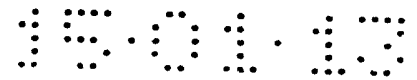
Postopek in vezje aktivne pametne nalepke
za komuniciranje z izpraševalnikom

10

Izum se nanaša na postopek in vezje aktivne pametne nalepke za komuniciranje z izpraševalnikom, pri čemer nalepkino vezje pred oddajanjem podatkovnega bloka opazuje fazo nalepkinega antenskega signala. Postopek in vezje po izumu sta namenjena za komuniciranje po protokolu ISO 14443 B z obračanjem faze pri prehodih med polperiodami podnosilnega signala kot tudi po protokolu ISO 14443 A z obračanjem faze pri prehodih med polperiodami podnosilnega signala pri hitrostih prenosa 212 kb/s, 424 kb/s in 848 kb/s, oziroma po drugih protokolih (na primer FELICA), pri katerih aktivna pametna nalepka oddaja dolg podatkovni blok (data frame), pri čemer aktivna pametna nalepka regulira fazo oddajnega signala, s tem da med oddajanjem ugotavlja fazo oddajnega signala glede na fazo trenutnega antenskega signala.

25

Izum je po mednarodni klasifikaciji patentov uvrščen v razrede H 04B 05/02, H 04B 01/59 in H 04W 56/00.



Signal aktivne pametne nalepke na anteni izpraševalnika konstruktivno interferira z njegovim lastnim oddajanim signalom in se zato zazna bistveno močnejše od signala enako velike pasivne pametne nalepke, ki bremensko modulira izpraševalnikov signal.

5

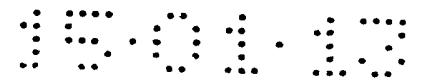
Majhna antena aktivne pametne nalepke omogoči ustvariti dovolj močan sprejemni signal na izpraševalnikovi anteni, kar pospešuje razvoj aktivnih pametnih nalepk.

Omenjena konstruktivna interferenca na anteni izpraševalnika se doseže, s tem da
10 aktivna pametna nalepka čim bolj uskladi fazo in frekvenco oddajanega signala s sprejemanim izpraševalnikovim signalom.

Poznane tehnične rešitve (Giesecke & Devrient GmbH, Inside Contactless S.A. in
IDS d.o.o skupaj z Austriamicrosystems AG) dosegajo omenjeno uskladitev na raz-
15 lične načine in so različno uspešne v praktični uporabi.

Patent EP 1 801 741 B1 (Giesecke & Devrient GmbH) opisuje tehnično rešitev, pri kateri aktivna pametna nalepka po frekvenci in fazi uskladi svoj oddajani signal s sprejemanim izpraševalnikovim signalom, preden začne oddajati podatkovni blok
20 (data frame). Med oddajanjem podatkovnega bloka se faza in frekvenca ne popravljata in zato zanesljivo komuniciranje ne more biti zagotovljeno.

Tudi pri poznani tehnični rešitvi iz patenta EP 2 431 925 B1 (Inside Contactless) se frekvenca in faza nalepkinega oddajanega signala in sprejemanega izpraševalnikovega signala usklajujeta, preden nalepka začne oddajati, in sicer pred vsakim oddajnim rafalom. Paket osmih valov z nosilno frekvenco 13,56 MHz predstavlja rafal. Pri komuniciranju po protokolu ISO 14443 A ali ISO 14443 B se rafal razteza po polperiodi podnosilnega signala.
25

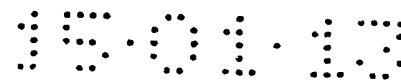


S patentno prijavo PCT/SI2012/000024 (IDS d.o.o skupaj z Austriamicrosystems AG) pa je predstavljena aktivna pametna nalepka, ki znotraj oddajane podatkovnega bloka (data frame) opazuje fazo na svoji anteni inducirane izpraševalnikovega signala v takšnih primerno izbranih časovnih intervalih, v katerih po
5 komunikacijskem protokolu aktivna pametna nalepka ne oddaja visokofrekvenčnih valovnih paketov, po izteku vsakega takšnega časovnega intervala pa začne oddajati paket visokofrekvenčnih radijskih valov, s tem da svojo anteno vzbuja z oddajnim signalom, katerega faza se glede na omenjeno fazo antenskega signala na začetku oddajanja vsakega visokofrekvenčnega valovnega paketa nastavi zamaknjeno vedno
10 za isti fazni zamik.

V omenjenem patentu EP 1 801 741 B1 pa se predlaga tudi takšno komuniciranje, da se visokofrekvenčni valovni paket v eni polperiodi podnosilnega signala oddaja z določeno fazo, v naslednji polperiodi pa z obrnjeno fazo. Amplituda nalepkinega
15 signala na izpraševalnikovi anteni se s tem podvoji oziroma se poveča doseg komuniciranja.

Napetost oddajane signala na anteni aktivne pametne nalepke je prikazana na sliki 1 v prvem in drugem oknu za komuniciranje po protokolu ISO 14443 A oziroma
20 ISO14443 B in v tretjem in četrtem oknu za komuniciranje po protokolu ISO 14443 A oziroma ISO 14443 B obakrat z obračanjem faze pri prehodih med polperiodami podnosilnega signala.

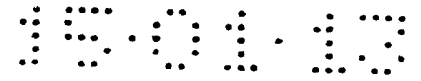
Postopek po patentu EP 2 431 925 B1 pri komuciranju z obračanjem faze pri
25 prehodih med polperiodami podnosilnega signala ni izvedljiv niti po protokolu ISO 14443A niti po protokolu ISO 14443B, saj prvi salvi neposredno in brez presledka sledi druga salva in tako naprej; tukaj ni več na razpolago polperioda podnosilnega signala brez oddajanja, v kateri bi se opazovala faza izpraševalnikovega signala, da bi se nalepkin generator oddajnega signala ponovno fazno uskladil.



Postopek po patentni prijavi PCT/SI2012/000024 se lahko uporabi pri komuniciranju po protokolu ISO 14443 A z obračanjem faze pri prehodih med polperiodami podnosilnega signala, saj aktivna pametna nalepka ne oddaja v časovnem intervalu polovice bita oziroma štirih period podnosilnega signala, ne more pa se ta postopek uporabiti pri komuniciranju po protokolu ISO 14443 B z omenjenim obračanjem faze. Aktivna pametna nalepka namreč pri tem protokolu komuniciranja neprekinjeno oddaja in ves čas oddajanja podatkovnega bloka nima več na razpolago časovnega okna za uskladitev faze in frekvence.

Izum rešuje tehnični problem, kako v aktivni pametni nalepki znotraj vsake polperiode podnosilnega signala izvesti uskladitev faze in frekvence njenega oddajnega signala s fazo in frekvenco sprejemanega izpraševalnikovega signala pri komuniciranju tako po protokolu ISO 14443 B z obračanjem faze pri prehodih med polperiodami podnosilnega signala kot tudi pri komuniciranju po protokolu ISO 14443 A z omenjenim obračanjem faze pri večjih hitrostih prenosa, kot so 212 kb/s, 424 kb/s in 848 kb/s, oziroma po drugih protokolih z omenjenim obračanjem faze (na primer FELICA), pri čemer aktivna pametna nalepka oddaja dolg podatkovni blok.

Navedeni tehnični problem je rešen s postopkom po izumu za visokofrekvenčno komuniciranje aktivne pametne nalepke z izpraševalnikom, pri čemer je tak postopek opredeljen z značilnostmi iz prvega patentnega zahtevka, podzahtevki 2 - 8 pa opredeljujejo variante tega izvedbenega primera. Navedeni tehnični problem je rešen tudi z vezjem po izumu za izvajanje omenjenega postopka, opredeljenim z značilnostmi iz devetega patentnega zahtevka, podzahtevki 10 - 15 pa opredeljujejo variante tega izvedbenega primera.



Z izumom se predlaga sinhroniziranje oddajanja aktivne pametne nalepke na sprejemani izpraševalnikov signal med nalepkinim oddajanjem, kar omogoči da aktivna pametna nalepka lahko oddaja dolg podatkovni blok tudi po protokolu ISO 14443 B z obračanjem faze pri prehodih med polperiodami podnosilnega signala. Z izumom je omogočeno sinhroniziranje, čeprav v oddajnem podatkovnem bloku ni časovnega okna brez oddajanja.

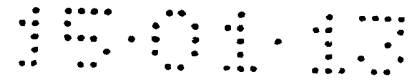
Izum bo v nadaljnjem podrobno obrazložen na osnovi opisa izvedbenih primerov postopka in vezja po izumu za visokofrekvenčno komuniciranje aktivne pametne nalepke z izpraševalnikom in pripadajočega načrta, ki prikazuje na

sl. 2 časovni potek signala U'_{as} na nalepkinsi anteni, ki ga v odsotnosti nalepkinega oddajane signala U'_{ts} inducira izpraševalnikovo elektromagnetno polje, časovni potek nalepkinega oddajane signala U'_{ts} v odsotnosti inducirane izpraševalnikovega signala in časovni potek rezultirajočega signala U na anteni oddajajoče aktivne pametne nalepke v izpraševalnikovem elektromagnetnem polju, in sicer ko je fazni zamik φ inducirane izpraševalnikovega signala glede na oddajni signal enak 0 , π in $\pi/2$ v prvem, drugem oziroma tretjem oknu;

sl. 3 časovni potek istih treh signalov v bližini trenutka $PhInv$ obračanja faze pri omenjenem faznem zamiku φ enakem 0 in pri faznem zamiku φ , ki ni blizu 0 ali π , v prvem oziroma drugem oknu; in

sl. 4 blokovno shemo vezja po izumu za visokofrekvenčno komuniciranje po izumu med izpraševalnikom in pametno nalepko po protokolu z obračanjem faze pri prehodih med polperiodami podnosilnega signala.

Razmerje velikosti amplitude signala U'_{as} na nalepkinsi anteni A , ki ga inducira izpraševalnikovo elektromagnetno polje, in velikosti amplitude nalepkinega oddaja-



nega signala U_{ts} na nalepkini anteni A je naslednje: nekaj stotin mV do nekaj deset V proti nekaj V do nekaj deset V.

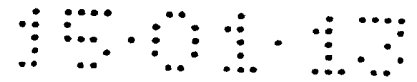
Nalepkin oddajani signal ts torej zakriva izpraševalnikov inducirani signal (Sl. 4).

- 5 Prav na fazo in frekvenco izpraševalnikovega inducirane signala pa je treba opreti fazo in frekvenco nalepkinega oddajnega signala ts , da se bo na izpraševalnikovi anteni dosegla konstruktivna interferenca signala aktivne pametne nalepke z izpraševalnikovim lastnim oddajanim signalom. Na omenjeni konstruktivni interferenci namreč temelji učinkovitost aktivne pametne nalepke.

10

- Razmislek ob prikazu treh primerov superponiranja dveh sinusnih signalov na sliki 2 pripomore k rešitvi tehničnega problema: kako v aktivni pametni nalepki med njenim oddajanjem znotraj vsake polperiode podnosilnega signala izvesti uskladitev faze in frekvence med njenim oddajanim signalom in šibkim sprejemanim izpraševalnikovim signalom - prav na fazo in frekvenco šibkega izpraševalnikovega signala je treba opreti fazo in frekvenco nalepkinega oddajnega signala - pri komuniciranju tako po protokolu ISO 14443 B z obračanjem faze pri prehodih med polperiodami podnosilnega signala kot tudi pri komuniciranju po protokolu ISO 14443 A z omenjenim obračanjem faze pri večjih hitrostih prenosa, kot so 212 kb/s, 424 kb/s in 848 kb/s, oziroma po drugih protokolih z omenjenim obračanjem faze (na primer FELICA), pri čemer aktivna pametna nalepka oddaja dolg podatkovni blok (data frame). Pri takšnih komunikacijskih protokolih namreč aktivna pametna nalepka oddaja bodisi v prav vseh polperiodah podnosilnega signala bodisi vsaj v polovici od njih, torej je šibek izpraševalnikov inducirani signal ves čas ali vsaj velik del časa zakrit z nalepkinim oddajanim signalom.
- 25

- Na nalepkin oddajani signal U_{ts} (črtnan), ki ima v odsotnosti (črtica) inducirane izpraševalnikovega signala časovni potek $U_{ts} = A \sin \omega t$, se na nalepkini anteni superponira signal U_{as} (črta-pika), ki ga v odsotnosti (črtica) nalepkinega oddajnega signala U_{ts} inducira izpraševalnikovo elektromagnetno polje in ima časovni
- 30



potek $U'_{as} = a \sin(\omega t + \varphi)$, pri čemer je $a \ll A$ in je φ fazni zamik inducirane signala glede na omenjeni nalepkin oddajani signal U'_{ts} . Ko je fazni zamik $\varphi = 0$ in $\varphi = \pi$ (prvo oziroma drugo okno), rezultirajoči signal U (polna črta) na nalepkins anteni ob hkratnem sprejemanju in oddajanju glede na nalepkin oddajani signal U'_{ts} ni fazno premaknjen ($\delta = 0$), spremeni se le amplituda: $U = (A \pm a) \sin \omega t$, medtem ko se pri faznem zamiku $\varphi = \pm \pi/2$ (tretje okno), rezultirajoči signal U glede na nalepkin oddajani signal U'_{ts} fazno zamakne za fazni kot $\delta = \pm a/A$, amplituda pa se ne spremeni: $U = A \sin(\omega t + \delta)$. Fazni kot δ je merilo tudi za fazni zamik φ .

- 10 Časovni potek omenjenih treh signalov v bližini točke PhInv obračanja njihove faze je na sliki 3 prikazan za fazni zamik $\varphi = 0$ in za vrednost faznega zamika φ , ki je različna od nič. Fazni zamik δ rezultirajočega signala glede na oddajni signal, še posebno pa njegova podvojena vrednost, ki se dobi s tvorjenjem razlike teh faznih zamikov pred in po točki PhInv obračanja faze, se lahko izbere kot veličina, na katero se opre reguliranje pri tvorjenju oddajnega signala za komuniciranje po protokolu ISO 14443 B z obračanjem faze pri prehodih med polperiodami podnosilnega signala kot tudi pri komuniciranju po protokolu ISO 14443 A z omenjenim obračanjem faze pri večjih hitrostih prenosa, kot so 212 kb/s, 424 kb/s in 848 kb/s, oziroma po drugih protokolih (na primer FELICA), pri katerih aktivna pametna nalepka oddaja z omenjenim obračanjem faze.

Postopek po izumu za visokofrekvenčno komuniciranje med izpraševalnikom in aktivno pametno nalepko se začne izvajati s katerim koli znanim postopkom, na primer onim iz patentne prijave PCT/SI2012/000024, za uskladitev faze nalepkinega oddajnega signala ts z izpraševalnikovim signalom, preden aktivna pametna nalepka začne oddajati.

Preden začne oddajati podatkovni blok (data frame), aktivna pametna nalepka opazuje fazo antenskega signala as , ki je tedaj izpraševalnikov inducirani signal (Sl.

4). Aktivna pametna nalepka tedaj še ne tvori oddajnega signala ts in ne oddaja visokofrekvenčnih valovnih paketov.

Aktivna pametna nalepka začne zatem tvoriti in oddajati podatkovni blok v obliki paketov visokofrekvenčnih radijskih valov. Faza oddajnega signala ts se na začetku oddajanja glede na omenjeno opazovano fazo antenskega signala as nastavi zamaknjeno za izbrani prvi fazni zamik. Vrednost prvega faznega zamika se prednostno nastavi na nič. Oddajni signal ts se vodi na nalepkino anteno A preko prilagoditvenega vezja.

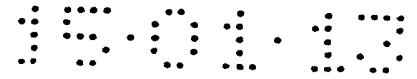
Po izumu aktivna pametna nalepka oddaja podatkovni blok, tako da oddaja visokofrekvenčne valovne pakete, katerih dolžina je enaka eni polperiodi podnosilnega signala, njihova faza pa se po komunikacijskem protokolu obrne vselej ob koncu polperiode podnosilnega signala.

Med oddajanjem aktivna pametna nalepka v časovnih intervalih z dolžino ene polperiode podnosilnega signala ugotovlja fazni zamik antenskega signala as glede na oddajni signal ts kot drugi fazni zamik.

Po izumu vsakič pri prehodu v naslednjo polperiodo podnosilnega signala aktivna pametna nalepka regulira tvorjenje visokofrekvenčnih valovnih paketov glede na ugotovljeni drugi fazni zamik iz predhodne polperiode podnosilnega signala.

Po eni strani lahko aktivna pametna nalepka regulira tvorjenje visokofrekvenčnih valovnih paketov, tako da pri prehodih v naslednjo polperiodo podnosilnega signala drugi fazni zamik ostaja stalen po absolutni vrednosti, prednostno pa ostaja enak nič.

Po drugi strani pa aktivna pametna nalepka lahko računa razliko med omenjenim drugim faznim zamikom za tekočo polperiodo podnosilnega signala in drugim



faznim zamikom za predhodno polperiodo podnosilnega signala. Tvorjenje visokofrekvenčnih valovnih paketov se tedaj regulira, tako da pri prehodih v naslednjo polperiodo podnosilnega signala omenjena razlika med drugima faznima zamikoma ostaja stalna po absolutni vrednosti. Prednostno naj omenjena razlika med drugima faznima zamikoma ostaja enaka nič.

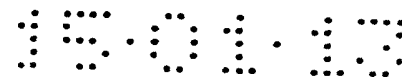
Za izvajanje postopka po izumu se kot komunikacijski protokol uporabi katerikoli protokol, ki obrača fazo pri prehodih med polperiodami podnosilnega signala.

Tak je protokol ISO 14443 B z obračanjem faze pri prehodih med polperiodami podnosilnega signala (Slika 1 okno 4). Med oddajanjem podatkovnega bloka po tem komunikacijskem protokolu aktivna pametna nalepka nima na razpolago časovnega okna, v katerem ne bi oddajala in bi po stanju tehnike v njegovem trajanju lahko ugotovila prvi fazni zamik.

Kot komunikacijski protokol za izvajanje postopka po izumu sta na primer primerna tudi protokol ISO 14443 A z obračanjem faze pri prehodih med polperiodami podnosilnega signala in za hitrosti prenosa 212 kb/s, 424 kb/s in 848 kb/s ali pa protokol FELICA.

Tudi vezje po izumu za komuniciranje aktivne pametne nalepke z izpraševalnikom se lahko opre na znano vezje iz patentne prijave PCT/SI2012/000024.

Pri tem znanem vezju se signal as z nalepkine antene A preko vezja Att/DC za slabitev signala ter za vzpostavitev enosmernega napetostnega nivoja in ojačevalnika VGA s spremenljivim ojačenjem, ki se uravnava s krmilnim signalom gcs, vodi v digitalizator Dig.



Digitalizirani antenski signal das se z izhoda digitalizatorja Dig vodi na vhod fazno frekvenčnega primerjalnika C, ki pred začetkom oddajanja podatkovnega bloka opazuje fazo antenskega signala as. Fazno frekvenčni primerjalnik C se krmili s signalom pscs za nastavitev prvega faznega zamika.

5

Fazno frekvenčni primerjalnik C krmili napetostno krmiljeni oscilator VCO, tako da le-ta začne tvoriti oddajni signal ts, ki je na začetku oddajanja podatkovnega bloka glede na antenski signal as zamaknjen za prvi fazni zamik.

- 10 Oddajni signal ts se v obliki visokofrekvenčnih valovnih paketov preko izhodnega ojačevalnika OA in prilagoditvenega vezja vodi na anteno A.

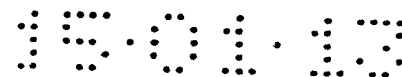
Izhodni ojačevalnik OA je tako kot vezje Att/DC za slabitev signala ter za vzpostavitev enosmernega napetostnega nivoja krmiljen s signalom tos o začetku oddajanja. Ojačenje izhodnega ojačevalnika OA se naravna pred začetkom oddajanja podatkovnega bloka glede na jakost antenskega signala as, ki jo meri merilnik amplitude AMC.

20 Aktivna pametna nalepka po izumu oddaja podatkovni blok, s tem da tvori in oddaja visokofrekvenčne valovne pakete vsakič z dolžino ene polperiode podnosilnega signala, katerih faza pa se po komunikacijskem protokolu obrne vselej ob koncu polperiode podnosilnega signala.

25 Omenjeni komunikacijski protokol je katerikoli protokol, ki obrača fazo pri prehodih med polperiodami podnosilnega signala.

Po izumu sta izhod digitalizatorja Dig in izhod izhodnega ojačevalnika OA priključena na vhodni sponki detektorja PDD faznega zamika, ki je na primer mešalno vezje. Med oddajanjem aktivne pametne nalepke detektor PDD faznega zamika v časovnih intervalih z dolžino ene polperiode podnosilnega signala ugo-

30



tovlja fazni zamik antenskega signala as glede na oddajni signal ts in tvori signal drugega faznega zamika.

Signal drugega faznega zamika se z izhoda detektorja PDD faznega zamika vodi na regulacijsko vezje R, ki med oddajanjem podatkovnega bloka regulira napetostno krmiljeni oscilator VCO, tako da tvori visokofrekvenčne valovne pakete glede na ugotovljeni fazni zamik.

Visokofrekvenčni valovni paketi z izhoda napetostno krmiljenega oscilatorja VCO se vodijo skozi obračalno vezje CIS, ki ga krmili signal pis za obračanja faze. Pri tem se faza oddajnega signala ts obrača v skladu s komunikacijskim protokolom.

Omenjeno reguliranje se po eni strani lahko izvaja, tako da omenjeni drugi fazni zamik vsakič pri prehodu v naslednjo polperiodo podnosilnega signala ostaja stalen po absolutni vrednosti. Drugi fazni zamik prednostno ostaja enak nič.

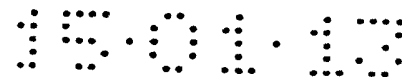
Omenjeno reguliranje pa se po drugi strani lahko izvaja na naslednji način.

Signal drugega faznega zamika z izhoda detektorja PDD faznega zamika se vodi na vhod vezja PDCD za določanje spremembe drugega faznega zamika. To vezje je krmiljeno z omenjenim signalom pis za obračanje faze in računa razliko med drugim faznim zamikom za tekočo polperiodo podnosilnega signala in drugim faznim zamikom za predhodno polperiodo podnosilnega signala.

Izhod vezja PDCD za določanje spremembe drugega faznega zamika je priključen na omenjeno regulacijsko vezje R. Regulacijsko vezje R tako regulira napetostno krmiljeni oscilator VCO, da omenjena sprememba faznega zamika vsakič pri prehodu v naslednjo polperiodo podnosilnega signala ostaja stalna po absolutni vrednosti, prednostno pa je enaka nič.

Patentni zahtevki

- 5 1. Postopek za visokofrekvenčno komuniciranje med izpraševalnikom in aktivno pametno nalepko,
ki pred začetkom oddajanja podatkovnega bloka opazuje fazo antenskega signala (as)
in začne oddajati podatkovni blok v obliki visokofrekvenčnih valovnih paketov,
s tem da svojo anteno preko prilagoditvenega vezja vzbuja z oddajnim signalom (ts),
10 ki je sočasen z antenskim signalom (as),
označen s tem,
da aktivna pametna nalepka oddaja podatkovni blok,
s tem da oddaja visokofrekvenčne valovne pakete
vsakič z dolžino ene polperiode podnosilnega signala,
15 katerih faza se po komunikacijskem protokolu obrne
vselej ob koncu polperiode podnosilnega signala,
da med oddajanjem aktivna pametna nalepka v časovnih intervalih z dolžino ene
polperiode podnosilnega signala ugotovlja fazni zamik antenskega signala (as) glede
na oddajni signal (ts)
20 in da aktivna pametna nalepka vsakič pri prehodu v naslednjo polperiodo podnosilnega
signala regulira tvorjenje visokofrekvenčnih valovnih paketov glede na ugotovljeni
fazni zamik.
2. Postopek po zahtevku 1, označen s tem,
25 da aktivna pametna nalepka regulira tvorjenje visokofrekvenčnih valovnih paketov,
tako da pri prehodih v naslednjo polperiodo podnosilnega signala omenjeni fazni
zamik ostaja stalen po absolutni vrednosti.
3. Postopek po zahtevku 2, označen s tem,
30 da omenjeni fazni zamik ostaja enak nič.



4. Postopek po zahtevku 1, označen s tem,
da aktivna pametna nalepka računa razliko med omenjenim faznim zamikom za
tekočo polperiodo podnosilnega signala in faznim zamikom za predhodno pol-
5 periodo podnosilnega signala
in da aktivna pametna nalepka regulira tvorjenje visokofrekvenčnih valovnih paketov,
tako da pri prehodih v naslednjo polperiodo podnosilnega signala
omenjena razlika med faznima zamikoma ostaja stalna po absolutni vrednosti.

10 5. Postopek po zahtevku 4, označen s tem,
da omenjena razlika med faznima zamikoma ostaja enaka nič.

6. Postopek po kateremkoli zahtevku od 1 do 5, označen s tem,
da je omenjeni komunikacijski protokol katerikoli protokol, ki obrača fazo pri pre-
15 hodih med polperiodami podnosilnega signala.

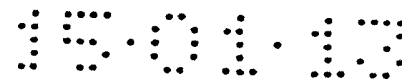
7. Postopek po zahtevku 6, označen s tem,
da je omenjeni komunikacijski protokol protokol ISO 14443 B z obračanjem faze
pri prehodih med polperiodami podnosilnega signala.

20

8. Postopek po zahtevku 6, označen s tem,
da je omenjeni komunikacijski protokol protokol ISO 14443 A z obračanjem faze
pri prehodih med polperiodami podnosilnega signala in za hitrosti prenosa 212 kb/s,
424 kb/s in 848 kb/s.

25

9. Vezje za visokofrekvenčno komuniciranje med izpraševalnikom in aktivno
pametno nalepko,
katere antenski signal (as) se z antene (A) vodi v digitalizator (Dig),
30 katerega izhod je priključen na vhod fazno frekvenčnega primerjalnika (C),



ki pred začetkom oddajanja podatkovnega bloka opazuje fazo antenskega signala (as),
da aktivna pametna nalepka začne oddajati
podatkovni blok v obliki visokofrekvenčnih valovnih paketov,
tako da napetostno krmiljeni oscilator (VCO)

- 5 začne sofazno z antenskim signalom (as) tvoriti oddajni signal (ts),
ki se v obliki visokofrekvenčnih valovnih paketov
preko izhodnega ojačevalnika (OA) in prilagoditvenega vezja vodi na anteno (A),
označeno s tem,

da aktivna pametna nalepka oddaja podatkovni blok,

- 10 s tem da oddaja visokofrekvenčne valovne pakete
vsakič z dolžino ene polperiode podnosilnega signala,
katerih faza se po komunikacijskem protokolu
obrne vselej ob koncu polperiode podnosilnega signala,
da sta izhod digitalizatorja (Dig) in izhod izhodnega ojačevalnika (OA)
15 priključena na vhodni sponki detektorja (PDD) faznega zamika,
ki v časovnih intervalih z dolžino ene polperiode podnosilnega signala
ugotavlja fazni zamik antenskega signala (as) glede na oddajni signal (ts),
in da se signal faznega zamika z izhoda detektorja (PDD) faznega zamika
vodi na regulacijsko vezje (R),
20 ki med oddajanjem visokofrekvenčnih valovnih paketov
regulira napetostno krmiljeni oscilator (VCO),
da tvori visokofrekvenčne valovne pakete glede na ugotovljeni fazni zamik.

10. Vezje po zahtevku 9, označeno s tem,

- 25 da signal (pis) za obračanja faze krmili obračalno vezje (CIS),
tako da oddajnemu signalu (ts) obrača fazo v skladu s komunikacijskim protokolom.

11. Vezje po zahtevku 9 ali 10, označeno s tem,

da je detektor (PDD) faznega zamika mešalno vezje.

12. Vezje po kateremkoli zahtevku od 9 do 11, označeno s tem,
da regulacijsko vezje (R) tako regulira napetostno krmiljeni oscilator (VCO),
da omenjeni fazni zamik vsakič pri prehodu v naslednjo polperiodo podnosilnega
signala ostaja stalen po absolutni vrednosti.

5

13. Vezje po kateremkoli zahtevku od 9 do 12, označeno s tem,
da omenjeni fazni zamik ostaja enak nič.

14. Vezje po kateremkoli zahtevku od 9 do 11, označeno s tem,
10 da se signal faznega zamika z izhoda detektorja (PDD) faznega zamika
vodi na vhod vezja (PDCD) za določanje spremembe faznega zamika,
ki je krmiljeno z omenjenim signalom (pis) za obračanje faze in
ki računa razliko med faznim zamikom za tekočo polperiodo podnosilnega signala
in faznim zamikom za predhodno polperiodo podnosilnega signala,
15 da je izhod vezja (PDCD) za določanje spremembe faznega zamika
priključen na regulacijsko vezje (R),
ki regulira napetostno krmiljeni oscilator (VCO),
da omenjena razlika faznih zamikov
vsakič pri prehodu v naslednjo polperiodo podnosilnega signala
20 ostaja stalna po absolutni vrednosti.

15. Postopek po zahtevku 14, označen s tem,
da omenjena razlika med faznima zamikoma ostaja enaka nič.

25 16. Postopek po kateremkoli zahtevku od 9 do 15, označen s tem,
da je omenjeni komunikacijski protokol katerikoli protokol,
ki obrača fazo pri prehodih med polperiodami podnosilnega signala.

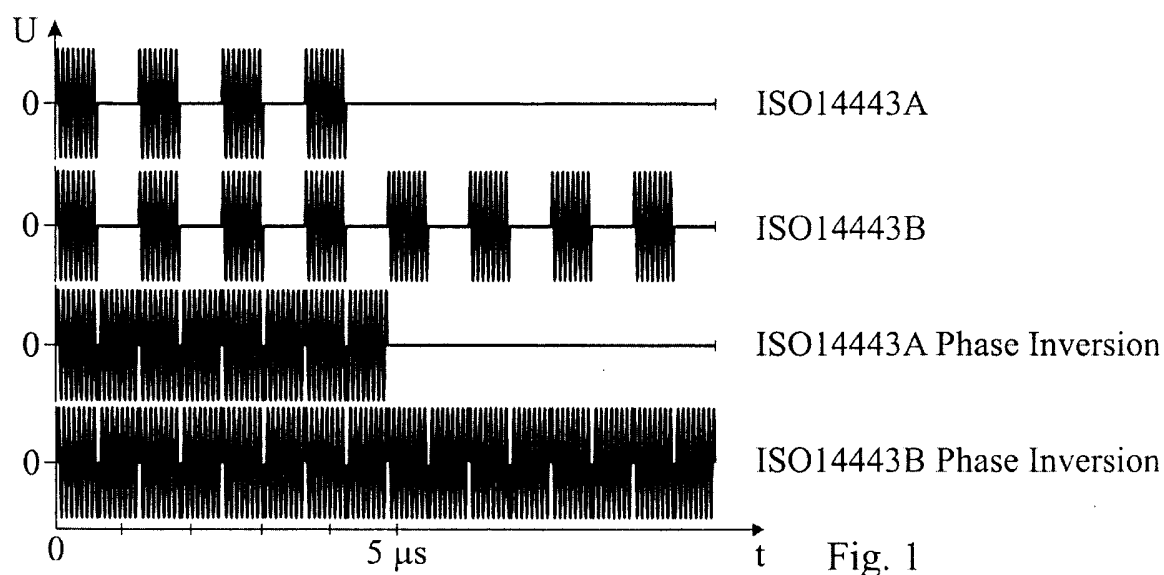


Fig. 1

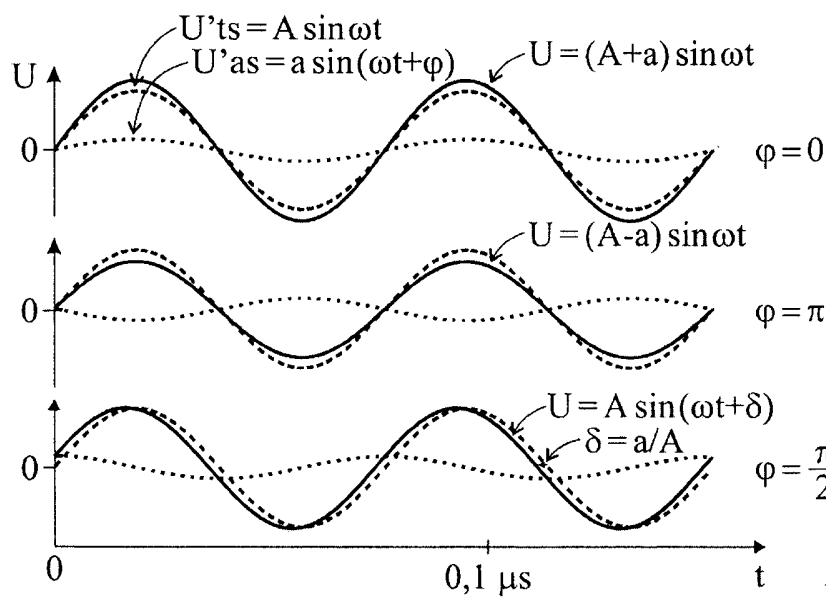


Fig. 2

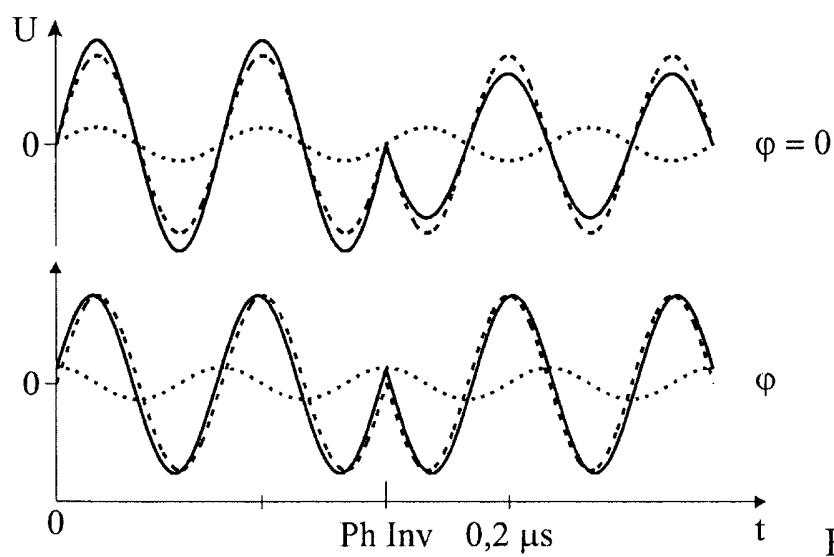


Fig. 3

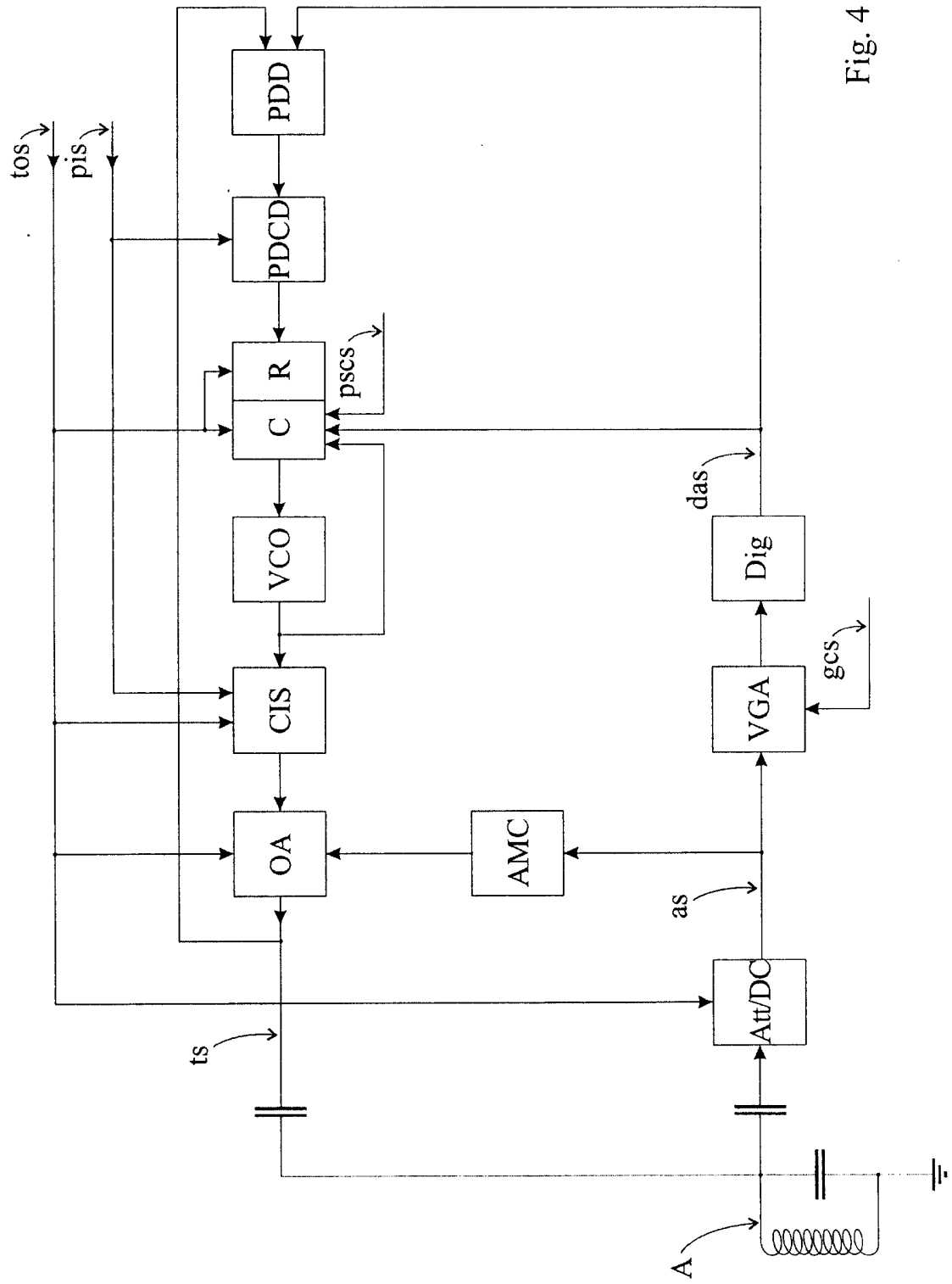


Fig. 4