



(12) SØKNAD

(19) NO

(21) 20141464

(13) A1

NORGE

(51) Int Cl.

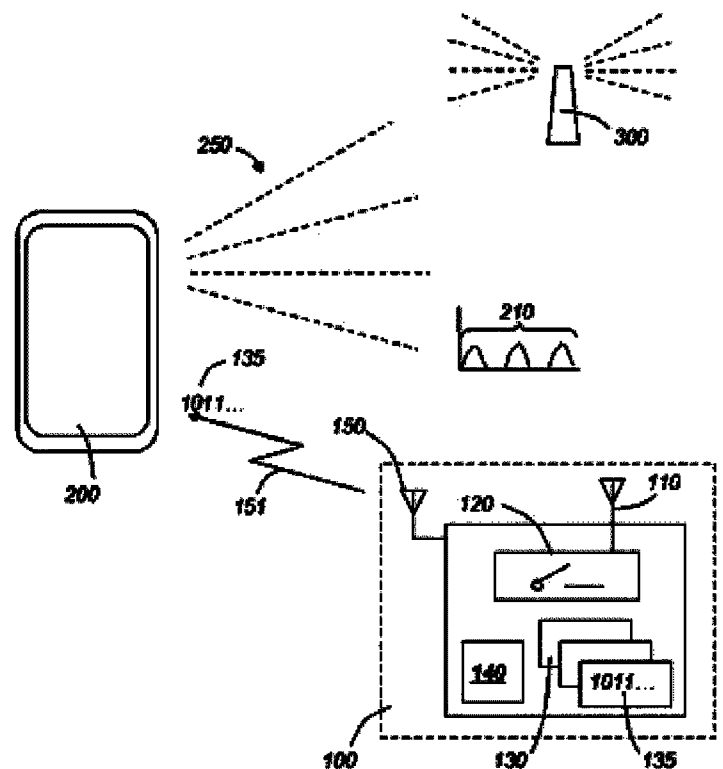
H04W 88/18 (2009.01)
G06K 7/08 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20141464	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2014.12.03	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	2014.12.03	(30)	Prioritet	2014.04.09, NO, 20140468
(41)	Alm.tilgj	2015.10.12			
(73)	Innehaver	Dyreidentitet AS, Keysers gate 5, 0165 OSLO, Norge			
(72)	Oppfinner	Gudbrand Vatn, c/o Dyreidentitet AS, Postboks 6781 St. Olavs plass, 0130 OSLO, Norge			
(74)	Fullmektig	Aidi - BK Mølmann, Postboks 125, 2001 LILLESTRØM, Norge			

(54) Benevnelse **Avlesing av datakilde fra mobilterminal**
(57) Sammendrag

Et system for avlesing av en datakilde (100) fra en mobilterminal (200). Datakilden (100) omfatter en pulsstyrt bryter (120) som lukkes når den mottar en forhåndsdefinert pulsssekvens (210) av effektpulser sendt i et første frekvensområde (250) allokert til mobiltrafikk, og som i lukket tilstand aktiverer en sender og antennekrets (150) tilpasset til å returnere en datapakke (135) over et andre frekvensområde forskjellig fra det første frekvensområdet. Den returnerte datamengden er liten, og kan for eksempel returneres på en NFC-kompatibel kanal.



BAKGRUNN

[0001] Den foreliggende oppfinnelsen angår et system for avlesing av en datakilde fra en mobilterminal.

5 **[0002]** Bruk av RFID-merker på varer, eiendeler og dyr er vanlig, og bruk av slike merker øker etter hvert som pris og størrelse reduseres. RFID-brikkene leses i dag av med egne lesere, for eksempel i bagasjehåndteringsanlegg eller hos en veterinær. Det ville i noen tilfeller være en fordel å kunne lese av RFID-brikker med sin egen smarttelefon, f eks hvis man ønsker å avgjøre om en koffert tilhører en annen eller en selv, eller hvis man kommer over et rømt kjæledyr og vil finne eieren.

10 **[0003]** Automatiserte sensorer og målere blir også stadig vanligere, f eks til hjem-automatisering der de f eks kan måle romtemperatur, energiforbruk osv, og i treningsapplikasjoner der de kan måle puls, kroppstemperatur eller andre parametere. Også slike enheter krever i dag egne lesere, og det ville i mange tilfeller være fordelaktig å kunne avlese sensoren eller måleren med sin egen smarttelefon, for eksempel for å slippe å kjøpe og
15 installere separate lesere.

[0004] Felles for de nevnte RFID- og sensorapplikasjonen er at en liten datamengde skal leses fra en identitetsbrikke, sensor eller måler, i det følgende kalt datakilde. Smarttelefon er ett eksempel på en mobilterminal, her definert som en datamaskin med mulighet for radiokommunikasjon. Andre eksempler er nettbrett og bærbare PCer med radiosender(e) og
20 radiomottaker(e). Som kjent er det mulig å laste ned programvareapplikasjoner, såkalte ”apper”, og installere dem på en mobilterminal som definert ovenfor. Dette gjør det mulig å etterinstallere funksjoner på en mobilterminal folk allerede har.

[0005] Med disse definisjonene kan det skisserte behovet uttrykkes mer presist som at en datakilde bør kunne levere en liten datamengde, for eksempel en unik ID eller en måleverdi,
25 som respons på en anmodning fra en mobilterminal. Mobilterminaler er egnet til formålet fordi en eller flere apper kan installeres ved behov, og brukes til å avlese forskjellige sensorer eller brikker, og eventuelt kommunisere over et mobilnett for å videreformidle data til en database, f eks strømvlesing eller finne eieren til et rømt kjæledyr uten å dra til veterinær. Fordi datamengden som sendes fra datakilden til mobilterminalen er liten, trengs ikke høy
30 overføringskapasitet. Fordi data kun sendes på forespørsel, trenger ikke datakilden være synkronisert med et nettverk til enhver tid.

[0006] For å lette forståelsen av oppfinnelsen, beskrives først noen kjente radiobaserte teknikker overfladisk.

[0007] Systemer for radiofrekvent identifisering (RFID) omfatter generelt et merke på et objekt som skal identifiseres og en leser til å avlese en unik ID i merket ved hjelp av radiosignaler. Den avleste IDen kan så brukes videre, f eks i et databaseoppslag for å finne eieren av en koffert eller telefonnummeret til en dyreeier.

5 **[0008]** Såkalt aktiv RFID har en effektkilde, f eks et batteri, i merket, og rekkevidde typisk over 10 m. I noen anvendelser, f eks i merker som skal settes inn i en glassampulle under huden på et dyr eller i klebemerker brukt til tyverisikring av varer, er det for liten plass og/eller for dyrt å sette inn et batteri.

10 **[0009]** Passiv RFID har ingen effektkilde i merket, men samler opp energi fra radiosignalet fra leseren, og bruker den oppsamlede energien til å returnere et signal med en unik ID og eventuelle andre opplysninger lagret i merket. Rekkevidden for passiv RFID varierer typisk fra noen centimeter til noen meter avhengig av feltstyrken i signalet fra senderen. På noen områder er bruk av passiv RFID standardisert.

15 **[0010]** For eksempel er ISO 11784/11785, som definerer 134,2 kHz bærefrekvens, vanlige standarder for dyremerking utenfor USA. I USA dominerer i dag tilsvarende standarder og systemer med 125 kHz bærefrekvens. De nevnte ISO-standardene definerer halv duplex, som er vanlig i øremerker for sau, gris, storfe og andre store dyr unntatt hester, og full duplex, som er vanlig i glassampuller implantert under huden på hest, hund, katt og andre kjæledyr. RFID-lesere til å lese merkene finnes relativt få steder, f eks hos veterinærer, politiet osv.

20 **[0011]** I det daglige har folk flest relativt lite behov for avlesing av ID-merker på dyr, så det er lite trolig at store deler av publikum vil betale for eller ta med seg en egen enhet for radioavlesing av dyreidentitet i tilfelle de skulle treffe på et rømt kjæledyr eller en bortkommet sau. Som nevnt, ville det derfor være fordelaktig å kunne lese av RFID-merket med smarttelefonen man har fra før. På grunn av det relativt små behovet, er det imidlertid også usannsynlig at
25 produsenter av mobilterminaler vil bygge inn RFID-lesere for 125 kHz og/eller 134,2 kHz RFID merker i en smarttelefon eller annen mobilterminal.

[0012] Et annet eksempel er nærfeltkommunikasjon (NFC - Near Field Communication) til bruk som kontaktfritt betalingsmiddel og nøkkelkort. For å redusere problemer med autentisering i miljø med mange brukere, f eks ved betaling på buss eller T-bane, er
30 rekkevidden med hensikt begrenset til under 20 cm. Begrepet ”nærfelt” i navnet skyldes at en mottakespole må føres inn i et radiofrekvent nærfelt fra en sendespole slik at de to spolene danner en transformator med luftkjerne før signaler kan overføres mellom spolene, som er antenner i RF-kommunikasjonen. En aktiv NFC-brikke kan lese et passivt merke på samme måte som i passiv RFID. NFC kan også kommunisere med andre aktive NFC-brikker. I begge

tilfeller har radiosignalene senterfrekvens 13,56 MHz, som ligger i et såkalt ISM-bånd (Industrial, Scientific, Medical) tilgjengelig for radiobaserte applikasjoner med kort rekkevidde. NFC kan betraktes som avansert RFID med muligheter for autentisering og kryptering, og er nærmere beskrevet i f eks ISO/IEC 18000-3 og ISO/IEC 18092:2013.

5 **[0013]** NFC-brikker er bygget inn i en rekke smarttelefoner, og kan i tillegg til kontaktfri betaling og autentisering også brukes til andre formål. For eksempel brukes passiv NFC i såkalte SmartTags for Samsung SIII, Sony Experia eller Blackberry Z10, og aktiv NFC i noen tilfeller til å utføre synkronisering, såkalt "handshaking", i en raskere og mer komplisert protokoll som Bluetooth.

10 **[0014]** I forbindelse med den foreliggende oppfinnelsen krever den korte rekkevidden at mobilterminalen må holdes nær datakilden for at NFC skal virke. Selv om støtte for NFC bygges inn i et identitetsmerke, kan det altså være vanskelig å få avlest merket med NFC-brikkene i en mobilenhet. For eksempel kan det være vanskelig å lese av merket på en koffert på en rotunde noen meter unna eller å fange inn et rømt kjæledyr eller en sau som skal hentes
15 fra sommerbeite. Det ville altså være fordelaktig å kunne avlese en datakilde på lengre avstand, for eksempel 10-100 m, og deretter kunne kontakte eier uten at man trenger å fange dyret eller spesialutstyr for å lese av et merke.

[0015] En mobilterminal har en sender og mottaker for kommunikasjon med mobilnettet. Disse radioenhetene utveksler regelmessig synkroniseringsmeldinger med basestasjoner i
20 mobilnettet og overfører ved behov nyttetraffic mellom seg selv og mobilnettet over kanaler i reserverte frekvensområder. Med "mobilnett" forstås her generelt nett for overføring tale og data til/fra en mobilterminal med kjent teknikk, f eks 2G, 3G og/eller 4G-teknikk, og med "basestasjon" tilsvarende utstyr i nettet for direkte radiokommunikasjon med mobilenheten uavhengig av hva komponenten kalles i de ulike teknikkene. I sammenheng med den
25 foreliggende oppfinnelsen er detaljer ved mobilnettet mindre viktig, men det skal forstås at kommunikasjonsprotokoller for mobilnett generelt krever at nettelementene synkroniseres regelmessig mot mobilnettet. Dette krever energi, og vil raskt tappe et batteri i f eks et halsbånd eller en strømmåler. Protokollene for mobilkommunikasjon er altså lite egnet i sensorer som kun skal sende en liten datamengde på forespørsel og ellers bruke minst mulig
30 energi for å vare lengst mulig.

[0016] Bluetooth og/eller Bluetooth Low Energy (BLE), inkludert Apples iBeacon, er andre eksempler på radioteknikker som finnes i en typisk smarttelefon. Disse kommuniserer over et ISM-bånd ved 2,4GHz, har typisk rekkevidde inntil 50-100m og brukes typisk til rask overføring av data, f eks mellom en PC og en smarttelefon tilknyttet et mobilnett eller tale

mellom en trådløs mikrofon og en smarttelefon. Bluetooth og BLE krever synkronisering før data kan overføres, og er som antydnet beregnet for rask overføring av større mengder informasjon, inkludert synkrone data som tale. Med andre ord bruker også disse protokollene relativt mye energi på å tilby en ytelse som ikke kreves i den foreliggende oppfinnelsen. I applikasjoner der det overføres lite data asynkront og energibehovet er bør være minst mulig, er derfor også disse Bluetooth og BLE mindre egnet.

[0017] Det finnes en rekke såkalte PAN-protokoller (Personal Area Network), som brukes til ulike formål, f eks hjemmeautomatisering eller avlesing av biometriske data som puls, kroppstemperatur osv fra sensorer i hjemmet eller på kroppen til bruk ved trening. Kjente eksempler omfatter Zigbee og Z-wave. Her nevnes spesielt DASH7, etter ISO/IEC 18000-7, som en teknikk som ville være egnet for avlesing av et elektronisk merke, fordi protokollen er tilpasset asynkron overføring av små datamengder, typisk én pakke på 256 B, kun på forespørsel og som dermed krever lite energi. DASH7 bruker et ISM-bånd fra 433 MHz, dvs $2^5 = 32$ ganger 13,56 MHz som brukes i NMC og tilsvarende RFID-teknikker. DASH7 og NMC kan derfor relativt enkelt bruke samme antenne. Verken Zigbee, Z-wave eller DASH7 er imidlertid bygget inn i dagens smarttelefoner. Avlesing av sensorer eller brikker med disse protokollene krever derfor egne lesere, som i sin tur kan overføre data over WiFi, et mobilnett eller et annet nett til en mobilterminal eller en annen datamaskin.

[0018] Oppsummert er RFID som definert i ISO 11784/11785 for dyremerking og tilsvarende protokoller enkle, og har kort rekkevidde. NFC og kompatible protokoller med 13,56 MHz senterfrekvens er neste trinn opp, med mulighet for autentisering og kryptering. NFC i smarttelefoner har fortsatt kort rekkevidde. Bluetooth og BLE, er neste trinn opp med raskere dataoverføring og lenger rekkevidde enn NMC. Bluetooth og BLE krever imidlertid mer energi, og gir dermed lavere batterilevetid, enn lettere protokoller som DASH7, dvs protokoller kompatible med ISO/IEC 18000-7. DASH7 er imidlertid ikke innebygget i dagens mobilterminaler.

[0019] Formålet med den foreliggende oppfinnelsen er å frembringe et system som løser minst ett av problemene nevnt ovenfor, og som samtidig utnytter fordelene ved kjent teknikk. Nærmere bestemt er det ønskelig å frembringe et system som gjør det mulig å avlese en mindre mengde data fra datakilde med en mobilterminal, f eks en smarttelefon. Videre bør datakilden kunne avleses på avstander over 20cm både i de nevnte anvendelsene der det er ønskelig å identifisere et dyr, og i anvendelser der det er ønskelig å kunne avlese f eks en strømmåler eller pulssensor i en treningsapplikasjon. Systemet bør i størst mulig grad kunne

etterinstalleres, og kunne fremstilles til en kostnad som kan konkurrere med eksisterende systemer med egne lesere.

OPPSUMMERING AV OPPFINNELSEN

5 **[0020]** Disse formålene oppnås ifølge oppfinnelsen med et system for avlesing av en datakilde fra en mobilterminal, hvor datakilden omfatter en pulsstyrt bryter som lukkes når den mottar en forhåndsdefinert pulssekvens av effektpulser sendt i et første frekvensområde allokert til mobiltrafikk, og som i lukket tilstand aktiverer en sender og antennekrets tilpasset til å returnere en datapakke over et andre frekvensområde forskjellig fra det første frekvens-
10 området.

[0021] Pulssekvensen kan for eksempel frembringes ved at mobilterminalen, f eks en smarttelefon, vekselvis sender og ikke sender over en mobilkanal i det første frekvensområdet. Pulsbredden kan være i størrelsesorden ms, dvs vesentlig lenger enn perioden til mobilbæreren i det første frekvensområdet. Datakilden, f eks et merke for radioidentifisering
15 eller en sensor for enkel telemetri, trenger dermed ikke mottaker eller logikk for oppkobling mot eller kommunikasjon med mobilnettet. Det er tilsvarende likegyldig hva leseren faktisk sender, så fremt sendingen gir en pulssekvens som kan gjenkjennes av den pulsstyrte bryteren i datakilden. Så snart den forhåndsdefinerte pulssekvensen er gjenkjent, aktiveres logikk og senderkretser i datakilden ved at de tilføres elektrisk strøm og spenning. Senderkretsene er
20 tilpasset til å returnere nytteedata, f eks en unik ID eller en måleverdi, i et andre frekvensområde, f eks i ISM-bånd med frekvens 13,56 MHz eller 433 MHz og protokoller som kan gjenkjennes av mobilterminalen.

[0022] Mobilterminaler med NFC kan motta signaler med senterfrekvens 13,56 MHz, men oppfinnelsen er ikke begrenset til en bestemt returkanal. For eksempel kan det tenkes at
25 behovet for sensorapplikasjoner til hjemautomatisering, treningsapplikasjoner eller andre forhold gjør det kommersielt interessant å utstyre smarttelefoner med eksempelvis DASH7 eller tilsvarende PAN-teknikker med lavere effektforbruk og lavere overføringskapasitet enn BLE. I så fall kan oppfinnelsen benyttes med en slik PAN-teknikk.

[0023] I en foretrukket utførelsesform omfatter systemet videre en programvareapplikasjon
30 til installering på mobilterminalen, hvor programvareapplikasjonen er tilpasset til å sende den forhåndsdefinerte pulssekvensen over et mobilnett, motta nytteedata fra datakilden og viderebehandle de nevnte nytteedata.

[0024] Med en installerbar programvareapplikasjon er det mulig å laste ned applikasjonen på kjent måte og etterinstallere systemet på eksisterende og fremtidige mobilterminaler, for

eksempel på en smarttelefon, et nettbrett eller en bærbar PC. Applikasjonen kan motta nytte­data fra data­kilden over f eks NFC-brikken eller en fremtidig DASH7-brikke, og videre­behandle de mottatte nytte­data. Videre­behandlingen avhenger av hvilke data som mottas. Sensor­data fra en pulsmåler, temperaturmåler eller lignende kan eksempelvis fremstilles grafisk og/eller logges i en applikasjon for trening eller en applikasjon for hjem­automatisering.

[0025] I noen utførelses­former omfatter videre­behandlingen å sende de mottatte nytte­data til en database. For eksempel kan data fra en strøm- eller gassmåler sendes automatisk til energileverandøren for avregning, eller en unik ID fra en RFID-enhet i et øremerke, halsbånd eller en glassampulle på eller i et dyr kan brukes til oppslag i en database, for eksempel for å finne et telefonnummer til dyrets eier.

[0026] Den puls­styrte bryteren kan være asynkron, dvs at den virker uten klokkesignal. Dette sparer energi til å drive klokkekretsen, men gjør det vanskelig å måle pulsbredde. Alternativt kan den puls­styrte bryteren benytte en klokkekrets. Det er også mulig å kombinere asynkrone og synkrone kretser, for eksempel ved at klokken startes først etter at en vekkesekvens mottas asynkront.

[0027] I noen utførelses­former lader strøm indu­sert i en mottakerantenne en lager­kondensator når den puls­styrte bryteren er i åpen tilstand. Lagerkondensatoren kan erstatte et batteri i noen utførelses­former, f eks i en glassampulle til injeksjon under huden på et dyr.

[0028] Flere trekk og fordeler fremgår av de uselvstendige patentkravene og den detaljerte beskrivelsen nedenfor.

KORT BESKRIVELSE AV TEGNINGENE

Oppfinnelsen beskrives nærmere i den følgende detaljerte beskrivelsen ved hjelp av eksempler og med henvisning til de vedføyde tegningene, hvor:

Fig. 1 er en skjematisk fremstilling av et system ifølge oppfinnelsen,

Fig. 2 viser skjematisk en datakilde med batteri,

Fig. 3 viser skjematisk en datakilde med kontinuerlig ladet lagerkondensator,

Fig. 4 er en skjematisk fremstilling av en puls­styrt bryter, og

Fig. 5 viser en kjent, grunnleggende minnecelle i CMOS-versjon.

DETALJERT BESKRIVELSE

[0029] Figur 1 er en skjematisk fremstilling av et system ifølge oppfinnelsen. Systemet omfatter en datakilde 100 som på anmodning sender en liten datamengde 135, for eksempel en måleverdi eller en unik ID, til en mobilterminal 200.

[0030] Mobilterminalen 200, f eks en smarttelefon, et nettbrett eller en PC tilknyttet et mobilnett, kommuniserer regelmessig med en basestasjon 300 eller tilsvarende. Mobilnettet omfatter på fysisk nivå radiosignaler 250 som sendes fra mobilterminalen 200, basestasjonen 300 og andre sendere i frekvensområder reservert for mobil tale- og datakommunikasjon. Med "første frekvensområde" forstås mengden av alle bånd reservert for mobil kommunikasjon. Kommunikasjonen mellom mobilterminalen 200 og basestasjonen 300 kan hoppe fra frekvens til frekvens, men den vil alltid foregå på en av kanalene i det første frekvensområdet.

[0031] På figur 1 sender mobilterminalen en pulssekvens 210 mot basestasjonen 300. Radiosignalet som bærer pulsen utbres i en kuleflate fra mobilterminalen 200, slik at flukstettheten avtar som $1/r^3$, der r er radius i kuleflaten. Videre er antennen 110 vesentlig mindre enn antennen i basestasjonen 300, og mottar følgelig en vesentlig mindre signalfluks enn basestasjonen 300. Det er imidlertid mulig å integrere signalfluksen over tid, f eks i ett eller flere millisekunder, og oppnå lesbare verdier 0 eller 1 ved antennen 110. For å oppnå praktisk lesbare verdier ved antennen 110 må altså avstanden mellom mobilterminalen 200 og datakilden 100 ikke være for stor, f eks under 100m, og effektpulsene som sendes ut fra mobilterminalen 200 må ha en viss lengde, f eks større eller lik 1 ms.

[0032] Når datakilden 100 gjenkjenner en forhåndsbestemt pulssekvens, skal den sende nytte-data 135 tilbake til mobilenheten 200, illustrert ved antenne 150 og returkanal 151. Dette skjer ved at en pulsstyrt bryter 120 holdes åpen inntil en logisk krets kjenner igjen den forhåndsdefinerte pulssekvensen 210 og lukker bryteren 120. Når bryteren 120 er lukket, føres elektrisk effekt fra en energikilde 140 gjennom en eller flere kretser 130, som trekker ut nytte-data 135 og sender dem over antennen 150 og datalinken 151 til mobilterminalen 200.

[0033] Fig. 2 viser datakilden 100 mer detaljert. Antennen 110 er vist som en skjematisk spole, som kan én eller flere vindinger. Antennespolen 110 fører til en resonanskrets 112, som kun skal kunne motta effekt i et relativt bredt frekvensområde reservert for mobil kommunikasjon, og derfor ikke trenger å ta hensyn til signalkvalitet. Slike kretser er velkjente. Resonanskretsen 112 trenger ikke å tolke innholdet i det som sendes fra mobilterminalen 200 for å levere en pulssekvens 210 på signallinjen 113.

[0034] Den pulsstyrte bryteren 120 gjenkjenner pulssekvensen 210. Når pulssekvensen 210 gjenkjennes, lukkes bryteren 120 slik at det opprettes forbindelse fra en energikilde 140 gjennom én eller flere underkretser, f eks en styreenhet 130, et 13,56 MHz NFC merke 131 og

en 134,2 kHz ISO-krets 132. Dagens dyreidentiteter for 134,2 eller 125 kHz kan om ønskelig kopieres til en NFC-brikke, slik at samme ID er lesbar både med en RFID-leser hos veterinær og med en mobilterminal, f eks en smarttelefon, med egnet programvare.

5 **[0035]** Energikilden 140 holder her en nedre skinne 141 på lavt potensial og en øvre skinne 142 på høyt potensial. Innkommende signat 113 måles i forhold til potensialet på skinne 141, og bryteren 120 åpner for en strøm gjennom en last representert ved én eller flere underkretser 130, 131, 132. Senderkretser for antennen 150 (se fig. 1) vises ikke i fig. 2, men er med i en virkelig utførelsesform.

10 **[0036]** I figur 2 vises energikilden 140 som et batteri. Et batteri er hensiktsmessig hvis det er plass til det og batteriet er relativt enkelt å bytte, f eks i en sensor i et hus eller i halsbåndet til et dyr. Det anslås at en av dagens Li^+ -celler i myntstørrelse vil vare i ”måneder og år” i en anvendelse som leverer en liten datamengde på forespørsel. Varigheten avhenger selvsagt av hvor ofte datakilden 100 anmodes om å sende nytte-data 135. Utviklingen i batteriteknikk gjør det også rimelig å anta at varigheten vil øke og den fysiske størrelsen avta i de nærmeste
15 årene. En enhet med batteri kan ha nok energi til å drive flere underkretser enn de som er nevnt ovenfor, for eksempel en klokke og/eller en GPS-mottaker på kjent måte.

[0037] Figur 3 viser en alternativ utførelsesform der energi samles i en lagerkondensator 144. Denne varianten utnytter at mobilenheter og basestasjoner i nærheten av datakilden 100 regelmessig sender signaler, slik at datakilden 100 befinner seg i et RF-felt som kan tappes
20 inntil bryteren 120 lukkes av den forhåndsdefinerte pulssekvensen 210. Lagerkondensatoren 144 virker da på samme måte som batteriet i figur 2, dvs den sender en strøm gjennom lasten 130 når bryteren 120 lukkes.

[0038] Når bryteren 120 er åpen, lades lagerkondensatoren 144. Antennespolen 110 kan i denne utførelsesformen beregnes for implantering i et dyr, dvs være i størrelsesorden 1 mm x
25 5mm, slik at fluksen gjennom antennespolen 110 blir relativt liten. Det betyr at ladetiden blir tilsvarende lang. Det er også viktig å implementere kretsene med teknikk som har små strømtap, for eksempel CMOS eller tilsvarende. Resistanser, kapasitanser og dioder vises i tegningene primært for illustrasjonens del, og trenger ikke nødvendigvis inngå i en virkelig implementasjon.

30 **[0039]** Energikilden i figur 3 vises samlet som 140, og omfatter en likeretter 143 med inngang fra signalet fra resonanskretsen 112 og utgang til henholdsvis lavt potensial 141 og høyt potensial 142. Likeretteren 143 er illustrert som en diodebro, men kan fordelaktig implementeres med felteffekttransistorer på kjent måte. Formålet med likeretteren 143 er kun å lade lagerkondensatoren 144, som fordelaktig er en sammenrullet elektrolytt med størst

mulig flate. I sammenrullet tilstand må kondensatoren få plass i en glassampulle for injeksjon, men spenningen over elektrolytten trenger ikke være stor. Kondensatoren 144 kan dermed lages av relativt tynne lag uten å bli for kostbar. For å unngå for stor spenning over elektrolytten, er et overspenningsvern illustrert med en zenerdiode 145. Siden signalkvaliteten ikke spiller noen rolle for lading av kondensatoren 144, er det unødvendig med elementer for å redusere ripple. Kapasitansen 144 og zenerdioden 145 trenger altså ikke å tilpasses for å øke signalkvaliteten på skinnene 141 og 142.

[0040] Figur 4 illustrerer skjematisk en bryterkrets 120, der signallinjen 113 har en spenning $U(t)$ over nedre skinne 141 og nullpunkt (referansespenning) definert av en spenningsdeler bestående av motstander R1 og R2 mellom nedre skinne 141 og øvre skinne 142. En kapasitans C1 er parallellkoblet med R2 mellom signallinjen 113 og nedre skinne 141 og danner et enkelt lavpassfilter 121.

[0041] Filteret 121 virker ved at innkommende signal $U(t)$ lader C1 samtidig som C1 lades ut gjennom R2. Hvis $U(t)$ er et sammenhengende høyt signal, lades C1 raskere enn den utlades gjennom R2 inntil spenningen er stor nok til å sette en port S i logisk krets 122. Når $U(t)$ er liten, utlades overskuddsspenningen på C1 gjennom R2 og inngangen til port S blir lav.

[0042] For ordens skyld bemerkes at $U(t)$ er en utspenning fra resonanskretsen 112 på figurene 2 og 3, og at kretsene 112 og 121 må ses i sammenheng. Utførelsesformen i figur 4 forutsetter at $U(t)$ er forsterket i resonanskretsen 112 slik at den har omtrent samme verdiområde uavhengig av hvilken spenning som er indusert i antennespolen 110, dvs at pulser videreformidles uavhengig av avstanden mellom sender 200 og antenne 110. Motsatt, hvis $U(t)$ var proporsjonal med spenningen indusert i antennespolen 110, ville kretsen 121 kreve større pulsbredde ved lenger avstand til senderen 200 for å samle nok energi til å sette porten S. Siden senderen 200 ikke kjenner avstanden til antennen 110, kan den ikke tilpasse pulsbredden. Kretsen 121 forutsetter altså at resonanskretsen 112 forsterker antennesignalet til et passende nivå uavhengig av avstanden mellom mobilterminalen 200 og antennen 110.

[0043] Den logiske kretsen 122 er vist sterkt forenklet, og består av en inngang S (set), en utgang Q1 og en nullstillingsinngang R (reset). En virkelig krets 122 er forbundet med skinnene 141 og 142, men disse forbindelsene er ikke vist i figur 4. Utgangen Q1 er høy når en innkommende pulsssekvens tilsvarer et forhåndsbestemt mønster, f.eks 101010, og lav når pulsssekvensen er forskjellig fra det forhåndsbestemte mønsteret. Kretsen 122 er fortrinnsvis implementert med CMOS-teknikk eller tilsvarende for minimalt strømforbruk, og kan

implementeres med kjente elementer som låser, logiske porter, flip-floper av SR eller D-type og/eller et skiftregister.

[0044] Den logiske kretsen 122 kan være asynkron, dvs mangle egen klokkeinnngang. En asynkron krets kan ikke måle pulsbredden, men det er enkelt å koble en utgangslinje mot nedre skinne 141 over et resistivt nett, for eksempel R2, slik at det ønskede bitmønsteret må samles inn på en viss maksimaltid for at utgangen Q1 skal gi en høy puls. Anta for eksempel at den forhåndsbestemte pulssekvensen er 10101010, der hver verdi 1 og 0 varer i 1 ms. Signalet $U(t)$ kan føres til klokkeinngangen i et skiftregister der hver bit består av to D-flip-floper i mester slavekobling. Den første "klokkesyklusen" 10 setter en verdi, f eks 1, i bit 1. Neste innkommende 10-kombinasjon kopierer bit 1 til bit 2 og setter bit 1 til 1, osv. Etter sekvensen 10101010 vil skiftregisteret i dette eksempelet inneholde 1111 etter 8ms, slik at utgangen Q1 gir en høy puls. Anta så at det kommer inn en annen tilfeldig pulssekvens med to eller flere høye pulser uten mellomrom. Kapasitansen C1 vil da holdes ladet, slik at S forblir høy. Bit 1, og dermed skiftregisteret, endrer ikke tilstand før neste 0. Ved flere lave pulser uten mellomrom forsinkes også registreringen i skiftregisteret. Ved avvik fra 10101010 tar det dermed mer enn 8 ms å sette alle bitene i skiftregisteret, og den første biten som ble satt i skiftregisteret har rukket å gå lav gjennom det resistive nettet, slik at utgangen Q2 blir lav.

[0045] Alternativt kan kretsen 122 være synkron. Med "synkron krets" menes her en krets som tilføres et klokkesignal utenfra eller har en innebygget klokke, f eks en astabil multivibrator. I en astabil multivibrator kan bredden av høyt signal være lik eller forskjellig fra bredden av lavt signal. Klokkesignalet kan for eksempel tilføres skiftregisteret beskrevet ovenfor, og innkommende signal tilføres datainngangen til mester-flip-floperen i bit 1. Et 4-bit skiftregister kan i dette eksempelet inneholde en hvilken som helst kombinasjon av 0 og 1, og Q1 settes høy hver gang skiftregisteret matcher én av de $2^4 = 16$ mulige kombinasjonene.

[0046] Felteffekttransistorene M1 (N-type) og M2 (P-type) leder når porten er satt høy, henholdsvis lav. En høy puls fra Q1 trekker dermed opp låsen 123 til høyt potensial. Låsen 123 holder porten på en N-type effekttransistor M3 høy, slik at M3 leder strøm gjennom lasten 130 som beskrevet ovenfor.

[0047] Det skal forstås at sende og antennekretsen 150 på figur 1 kan aktiveres tilsvarende som låsekretsen 123 og nullstillingskretsen 124 på figur 4. Effekttransistoren M3 på figur 4 er ment som eksempel, og det forutsettes følgelig ikke at lasten 130 må tilføres energi gjennom en effekttransistor 130.

[0048] Lav Q2 får M2 til å lede, slik at inngangen til en nullstillingskrets 124 settes høyt. Nullstillingskretsen 124 nullstiller kretsen 122 gjennom R-inngangen, og kan også nullstille

andre elementer, f eks låsen 123. For ordens skyld presiseres at kretsen 122 inneholder logikk som sikrer at Q1 settes høyt i en kort periode hvis og bare hvis en innkommende pulssekvens sammenfaller med et forhåndsbestemt mønster, og at utgangen Q2 settes lavt hvis og bare hvis mønsteret brytes. Kretsen 122 er vist med separate utganger Q1 og Q2 for å illustrere at

5 en nær permanent lav utgang Q1 ikke skal sette R nær permanent, og dermed holde kretsen 122 nullstilt nær permanent, for eksempel i perioder mens den skulle ha sammenlignet pulssekvenser med et forhåndsdefinert mønster. Aktive verdier høy, henholdsvis lav, på utgangene Q1 og Q2 er kun ment å illustrere at aktiv høy og aktiv lav gir samme effekt gjennom de ulike transistorene M1 og M2.

10 **[0049]** Figur 5 viser en lås 123, nærmere bestemt en såkalt SRAM-celle eller grunnleggende minnecelle i CMOS-versjon. Kretsen består av to invertere ”rygg mot rygg”, dvs der utgangen til den ene inverteren er koblet til en inngang på den andre og motsatt. Det er velkjent at ethvert par inverterende elementer, f eks NOR-porter eller NAND-porter, koblet rygg mot rygg gir tilsvarende låser, og kan kobles sammen til gradvis mer komplekse elementer, for

15 eksempel flip-floper av SR eller D-type, registre osv. Kretsen 123 på figur 5 og CMOS-versjoner av mer komplekse elementer kan enkelt finnes i lærebøker og på internett. De kan derfor brukes til å implementere den foreliggende oppfinnelsen uten videre oppfinnerisk innsats.

[0050] Eksemplene ovenfor kan enkelt modifiseres. For eksempel er det trivielt å

20 frembringe et skiftregister med færre eller flere enn 4 bits, kretsene kan bygges opp annerledes enn beskrevet, og aktiv høy/aktiv lav kan velges etter hva som er mest praktisk. Oppfinnelsens omfang defineres derfor ikke av eksemplene ovenfor, men av de følgende patentkrav.

Patentkrav

1. System for avlesing av en datakilde (100) fra en mobilterminal (200), **karakterisert ved at** datakilden (100) omfatter en pulsstyrt bryter (120) som lukkes når den mottar en
5 forhåndsdefinert pulssekvens (210) av effektpulser sendt i et første frekvensområde (250) allokert til mobiltrafikk, og som i lukket tilstand aktiverer en sender og antennekrets (150) tilpasset til å returnere en datapakke (135) over et andre frekvensområde forskjellig fra det første frekvensområdet.
- 10 2. System ifølge krav 1, hvor det andre frekvensområdet er et ISM-bånd ved 13,56 MHz.
3. System ifølge krav 1 eller 2, hvor det andre frekvensområdet er et ISM-bånd ved 433 MHz.
- 15 4. System ifølge et av de foregående krav, videre omfattende en programvareapplikasjon til installering på mobilterminalen, hvor programvareapplikasjonen er tilpasset til å sende den forhåndsdefinerte pulssekvensen over et mobilnett, motta nytte­data fra datakilden og viderebehandle de nevnte nytte­data.
- 20 5. System ifølge krav 4, hvor viderebehandlingen omfatter å sende de mottatte nytte­data til en database.
6. System ifølge et av de foregående krav, hvor den pulsstyrte bryteren (120) er asynkron.
- 25 7. System ifølge et av de foregående krav, hvor den pulsstyrte bryteren (120) er synkron
8. System ifølge et av de foregående krav, hvor datakilden (100) omfatter et batteri (140).
9. System ifølge et av kravene 1-7, hvor den pulsstyrte bryteren i åpen tilstand fører til at strøm indusert i en mottakerantenne (110) lader en lagerkondensator (140).
- 30 10. System ifølge et av de foregående krav, hvor datakilden (100) er plassert på eller i et dyr.

11. System ifølge krav 9, hvor datakilden (100) er innkapslet i en glassampulle for injeksjon under huden på et dyr.

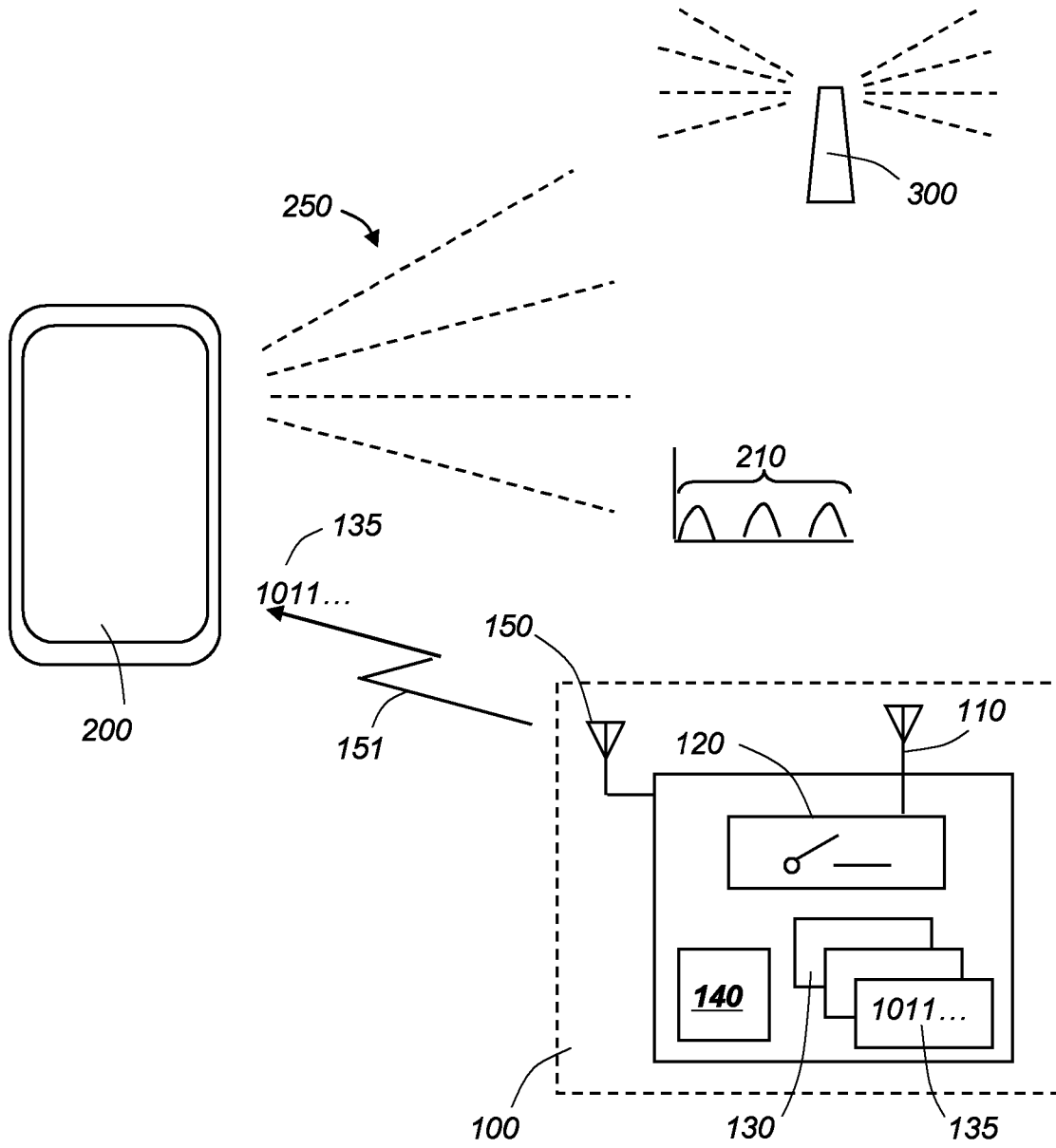


Fig. 1

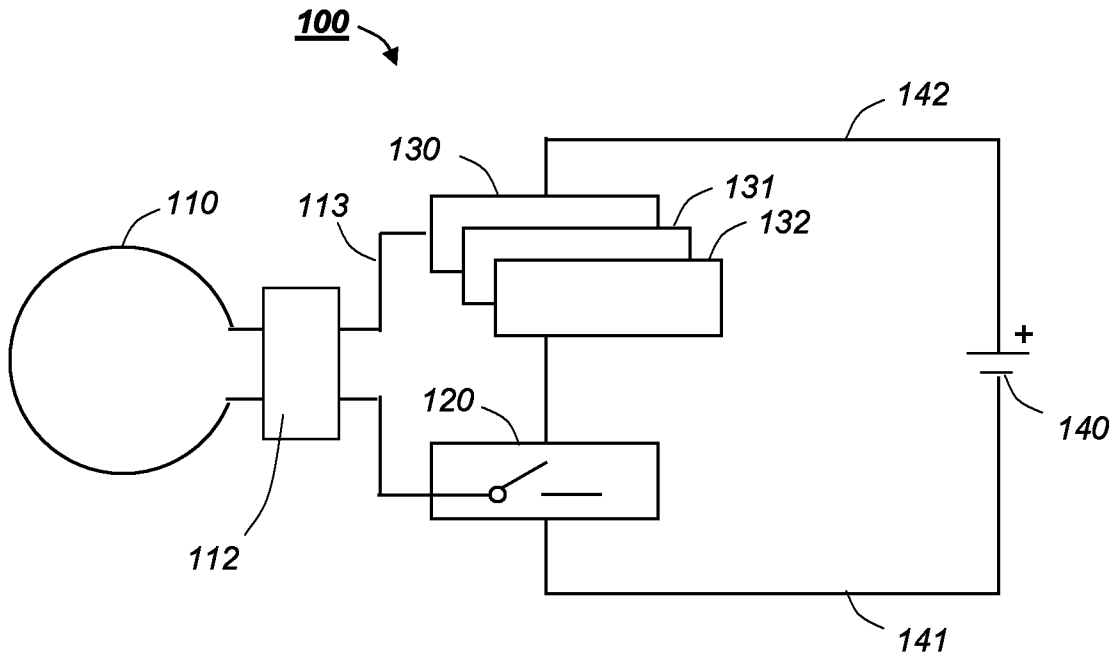


Fig. 2

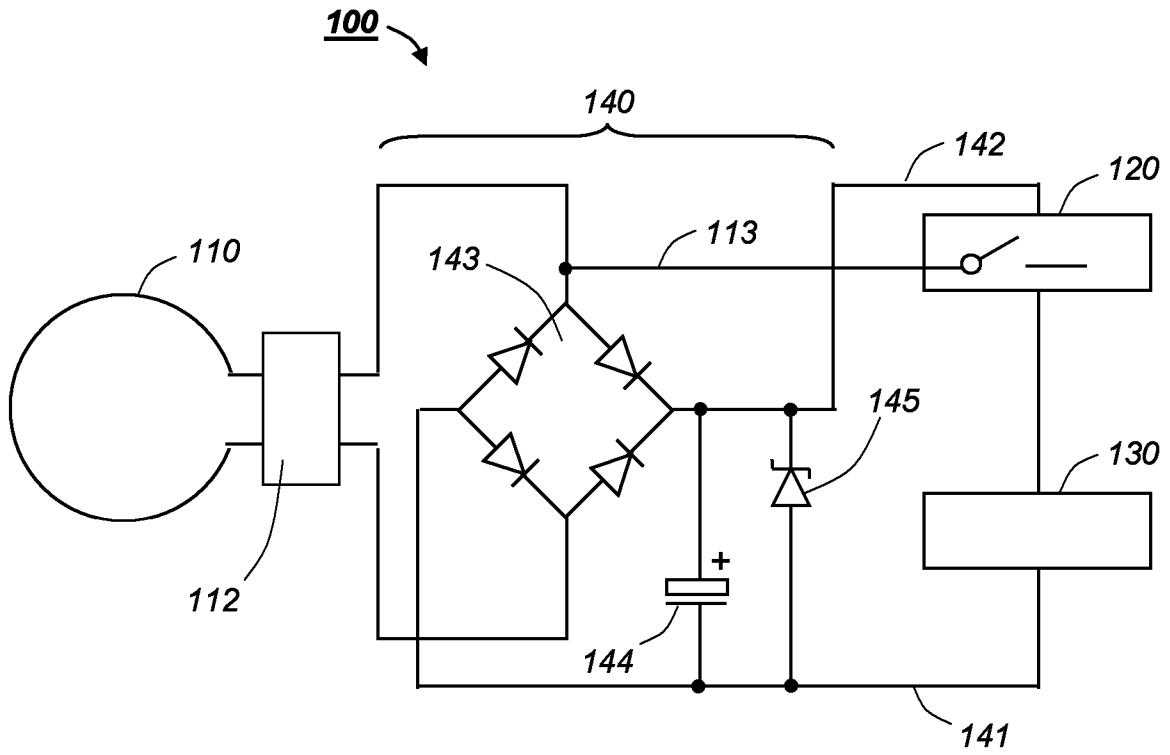


Fig. 3

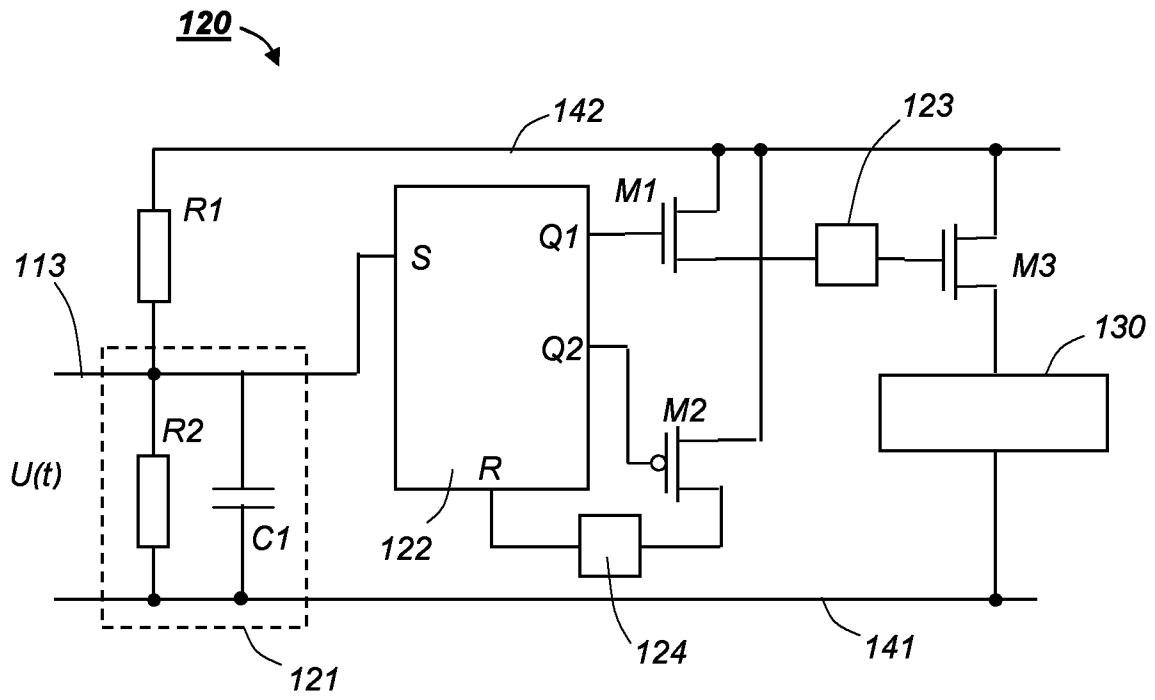


Fig. 4

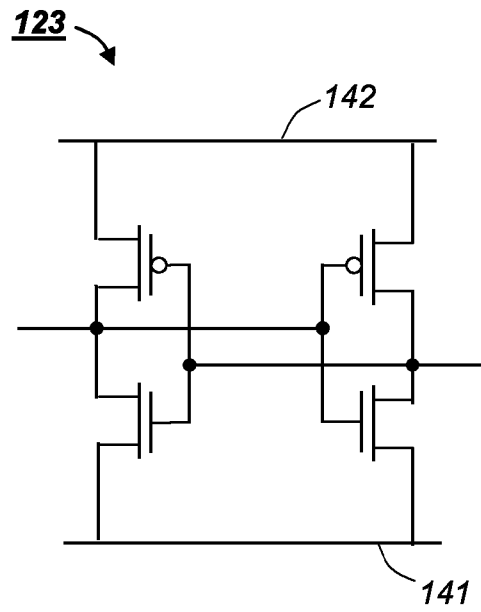


Fig. 5