



SUOMI—FINLAND

(FI)

**Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen**

**[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT 57908**

C (45) Patentti myönnetty 10 11 1980
Patent meddelat

(51) Kv.lk.³/Mc.Cl.³ B 61 L 23/00 // G 06 F 11/30

(21) Patentihakemus — Patentansöknung	585/74
(22) Hakempäivä — Ansökningsdag	27.02.74
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag	27.02.74
(41) Tulut julkiseksi — Blivit offentlig	10.09.74
(44) Nähtävölkäponon ja kuul.julkalsun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.07.80
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	09.03.73

Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken
Tyskland(DE) P 2311887.8

(71) Siemens Aktiengesellschaft, Berlin/München, DE; Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2, Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)

(72) Franz-Lothar Bauer, Hondelage, Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)

(74) Berggren Oy Ab

(54) KytKentälaite duaalilaskutavan mukaisten impulssien laskemisen varmistamiseksi digitaalisissa tietojenkäsittelylaitoksissa, erikoisesti rautatieturvalaitteistoissa - Kopplingsanordning för säkrad avläsning av impulser enligt dualtalsystem i digitala databehandlingsanläggningar, speciellt för järnvägssäkerhetsanläggningar

Keksintö kohdistuu duaalilaskutavan mukaisten impulssien laskemisen varmistamiseen digitaalisissa tietojenkäsittelylaitoksissa, erikoisesti rautatieturvalaitteistoissa, käyttämällä kahta muistia, jotka kumpikin aritmeettisesta laskulaitteesta ovat yhteydessä n-portaisen kiertorekisterin kanssa, jonka n binääriportaiden sisältämät laskuinformaatiot, laskuimpulssin käsittelyllä n lajitteluimpulssin jälkeen luetaan, ja yhdellä lisättynä tai vähennettynä jälleen kirjoitetaan takaisin kiertorekisteriin.

Nykyajan tekniikka tarvitsee mitä erilaisimpien käyttöjen kulun ohjaamiseksi laskutoimituksia, joita varten vaaditaan moninkertaisesti suurennetut varmuusvaatimukset laskutuloksen säännönmukaista määräystä varten. Tämä koskee esim. erikoisesti ydinfysiikkalisia mittauksia.

Rautatieturvalaitetekniikassa sovitetaan linjaosien vapaa- ja varattu ilmoituksia varten akselinlaskulaitteita, joille myöskin asetetaan suuria varmuusvaatimuksia. Nämä akselinlaskulaitteet muodostuvat monasti kulloinkin kiinteästä linjakojeesta, jossa on

kussakin vähintään kaksi ajosuuntaan peräkkäin sovitettua impulssinanturia valvottavan linjaosan alku- ja loppupäässä.

Impulssinantureihin vaikuttavat peräkkäin laskupaikan ohi kulkevat ajoneuvoakselit ja antavat tällöin kulloinkin kaksi, toisiaan ajallisesti limittävää impulssia. Näitä käytetään kiskokulkuneuvon kulloisenkin liikennesuunnan määrittämiseksi ja muutetaan suunnasta riippuvaksi laskuimpulssiksi. Tämä akselinlaskuimpulssi toimii sitten akselinlaskulaitteen tulo- tai menoimpulssina. Yleensä näiden akselinlaskulaitteiden ei tarvitse antaa mitään absoluuttista laskutulosta. Jos kuitenkin ainoan laskupaikan on ilmoitettava valvontakeskukseen tarkka tiedoitus kulloisestakin akseliluvusta, on hyvin tärkeätä, että tällaiset akselinlaskulaitteet eivät mahdollisten vikojen tai sentapaisten häiriöiden vuoksi anna mitään akselinlaskuarvoja, jotka voisivat johtaa käyttöävaarantaviin päätöksiin.

Laskulaitteiden virheetön rakenne edellyttää yleensä elektronisten rakenneosien, vast. rakenneryhmien erikoisvalmistusta, jotka edellyttävät suuren taloudellisen kustannuksen. Jos esim. laskukytkentöjä on asennettava, jotka ovat rakennetut normaalin TTL-tekniikan mukaisesti on varmuussyistä joka tapauksessa käytettävä laskulaitteiden tavallista kahdennusta ja koestus toiminnan yhdenmukaisuudesta. Tällöin on kuitenkin aina vielä olemassa epämiellyttävä vaaramahdollisuus sikäli, että molemmissa, samalla tavoin kuormitetussa laskulaitteessa, tarkkaan samassa kohdassa esiintyy yhtäpitäviä vikoja, jotka siis peittävät toisensa, ja joita ei sen vuoksi havaita.

Keksinnön tarkoituksena on aikaansaada duaalilaskutavan mukaisten impulssien laskemisen varmistaminen, joka on toteutettavissa normaalilla TTL-tekniikalla, käyttäen muisteja, jotka muodostuvat laskulaitteesta aritmeettisia operaatioita varten yhteydessä moniportaisen kiertorekisterin kanssa. Nämä tunnetut laskulaitteet yhteydessä muistien kanssa ovat lähemmin selitetyt A.P. Speiserin kirjassa "Digitale Rechenanlagen", ilmestynyt Springerin kustannusliikkeestä 1961, sivut 179 ja 180. Jos muistissa olevaan lukuun lisätään toinen, luetaan muistin kiertorekisterissä oleva luku tahti-impulssien lukumäärästä ja annetaan aritmeettiseen laskulaitteeseen, joka muodostettuaan summan varastoi uuden, saadun luvun takaisin kiertorekisteriin. Vastaava funktion kulku on myös annettu, jos muistissa oleva luku on pienennettävä yhdellä.

Näiden tunnettujen muistien käyttäminen laskijoina teknillisillä aloilla, joilla on suuret varmuusvaatimukset ei ole ilman muuta selvää, ei edes siinä tapauksessa, että kaksi muistia vertailulaitteineen sovitetaan, kuten yllä lähemmin selostettiin, koska siitä huolimatta vielä on olemassa vaaralle alttiiksi joutuminen.

Keksinnön tarkoituksena on tämän vuoksi lisäksi muodostaa varmistetun laskemisen kytkentälaitte siten, että käytettyjen muistien mahdolliset samat viat samoissa paikoissa ajoissa havaitaan.

Tämän saavuttamiseksi on keksinnölle tunnusomaista, että molemmat kiertorekisterit ovat laajennetut lisäportaalla, joka ei ole tarkoitettu laskuinformaatioita varten, ja että on järjestetty erikoinen kiertorekisteri samalla porraslukumäärällä kuin molemmat muut kiertorekisterit, joka yhdessä muistien kiertorekisterien kanssa on edelleen kytkettävissä samansuuntaisesti, että toisen kiertorekisterin lisäportaan ja erikoisen kiertorekisterin ulostuloihin on kytketty JA-elin ensimmäisen yhtäpitävyysignaalin laukaisemiseksi kulloinkin yhdessä kummankin lisäportaan tarkistusbitissä, että kiertorekisterien ulostuloihin on tarkistusbitillä kytketty ehdoton-TAI-elin, jonka ulostulo ja toisen kiertorekisterin ulostulo on yhdistetty vertaajaan toista yhtäpitävyysignaalia varten, ulostulosignaalien arvojen ollessa yhtäpitäviä ja että kytkentäsignaalin laukaisutoimenpiteiden antaminen on tehty riippuvaksi molempien yhtäpitävyysignaalien olemassaolosta.

Esimerkiksi voi kytkentäsignaalia edullisesti käyttää siihen, että laskuinformaatioiden toisen molemmista muisteista tulkinta tapahtuu vain kytkentäsignaalin esiintyessä. On kuitenkin myös mahdollista ylläpitää muisteja varten vaadittava tahtivirtasyöttö vain silloin, kun kytkentäsignaali esiintyy käynnistyksen jälkeen. Tällä on edullisella tavalla varmennettu, että mielivaltaisissa toimintahäiriöissä, joissa toinen molemmista yhtäpitävyysignaaleista jää tulematta, muistit toimivat varmallalla tavalla ja korkeintaan voivat laukaista käyttöeston. Oleellista keksintöajatukselle on joka tapauksessa, että lisäkiertorekisteri eroaa sikäli molempien muistien kiertorekisteristä, että tämä on vain tarkistusbitin varaama eikä käyttötapauksessa laskuinformaation.

Erikoisen käytännöllistä ja edullista suuremman varmuuden suhteen on, että lisäkiertorekistereitä on muistikiertorekisterien lisäksi rakennettu toisella tekniikalla. Tällöin tulee kahden samanaikaisen vian todennäköisyys lisäkiertorekisterissä ja verrattussa muistikiertorekisterissä hyvin pieneksi, koska molemmat

rakenneryhmät eroavat sekä käsiteltävien informaatioiden että käytetyn elektroniikan suhteen.

Eräs edullinen ja parempana pidetty molempien yhtäpitävyys-signaalien yhteenliittäminen saavutetaan keksinnön edelleenkehityksen avulla siten, että JA-elimien ensimmäinen yhtäpitävyys-signaali on viety laskevalle kippiasteelle, jonka ulostulosignaali ohjaa galvaanisesti erotettuna ja tasavirralla toista JA-elintä, joka lisäksi on yhdistetty toisen yhtäpitävyys-signaalin antavan vertailijan kanssa.

Esimerkki keksinnöstä on esitetty piirustuksessa ja selitetään seuraavassa lähemmin.

Piirustus esittää kaaviollisesti kaksi muistia A1 ja A2, jotka kumpikin muodostuvat aritmeettisesta laskulaitteesta RW1, vast. RW2 ja tämän laskulaitteen jälkeen kytketystä moniportaisesta kiertorekisteristä UR1 ja UR2. Esityksen yksinkertaistamiseksi on oletettu, että kiertorekisteri UR1 ja UR2 tulevat toimeen varastoimaan korkeintaan esiintyvän laskuinformaation kolmella portaalla UR10, UR11 ja UR12 kiertorekisterissä UR1, vast. UR20, UR21 ja UR22 toisessa kiertorekisterissä UR2. Normaalitapauksessa tarvitsevat molemmat kiertorekisterit UR1 ja UR2 huomattavasti useampia portaita kuin kolme. Molemmissa kiertorekistereissä varastoitavat laskuinformaatiot muodostuvat siis kolmesta binäärisestä merkistä paikka-arvostuksen vaihdellessa duaalinumerojärjestelmässä nollasta kahteen. Näiden arvojen kokonaisuus - talletetun laskuinformaation erilliset binäärituntomerkit ovat olemassa kiertorekisterin UR1 portaissa UR10, UR11 ja UR12, vast. toisen kiertorekisterin UR2 portaissa UR20, UR21 ja UR22.

Molempia kiertorekistereitä UR1, UR2 varten on vielä varattu lisäporras UR13, vast. UR23, joita ei tarvita laskutoimenpiteitä varten.

Liittimien KP1, vast. KP2 tai KM1, vast. KM2 kautta saavat laskulaitteet RW1, vast. RW2 laskuimpulsseja, joita käsitellään yhteen-, vast. vähennyslaskun puitteissa. Koska molemmat muistit A1 ja A2 esittävät tahtiohjattuja laskulaitteita, jotka jokaista aritmeettista laskutoimitusta varten vaativat useita tahti-impulsseja, jotka täsmäävät kiertorekisterien UR1, vast. UR2 porraslukujen kanssa, saavat muistit A1 ja A2 toimintatahdin, joka tuodaan liittimen TT kautta. Tässä suoritusesimerkissä on lähdetty siitä, että toimintanopeus on riippumaton siitä, että joitakin laskuimpulsseja

aina olisi olemassa. Muistin A1 kiertorekisterissä UR1, vast. muistin A2 kiertorekisterissä UR2 olevat laskuinformaatiot voidaan antaa ulos johtoja L1, vast. L2 pitkin.

UR3 esittää lisäkiertorekisteriä, jossa on yhtä monta portista kuin molemmissa kiertorekistereissä UR1 ja UR2. Tämä kiertorekisteri voi muodostua mielivaltaisesta renkaaseen kytketystä liukurekisteristä, edullisimmin toisen tekniikan mukaan kytketystä, kuin molemmat kiertorekisterit UR1 ja UR2. Oleellista tämän kiertorekisterin suhteen on, ettei tässä ole mitään laskuinformaatioita, vaan siinä kiertää yksinomaan esim. sisääntuloliittimen EP2 kautta annettu tarkistusbitti. Kiertorekisterin UR3 syklinen edelleenkytkentä tapahtuu saman toimintatahdin mukaan, joka myös ohjaa muisteja A1 ja A2. Edeltäpäin kiinteästi määrättyssä ajankohdassa, esim. ennen koko kytkentälaitteen käyttöönottoa annetaan sisäänmenon EP2 kautta tarkistusbitti kiertorekisteriin UR3 sekä myöskin tarkistusbitti sisäänmenon EP1 kautta kiertorekisterin UR11 portaaseen UR13.

Jos ajankohtana tarkistusbittiä annettaessa kiertorekisteriin UR1 ja UR2 ei vielä ole annettu laskuimpulssia, niin että laskuimpulssilla siis on arvo 0, kiertää huomioonottaen toimintatahti vain kummassakin kiertorekisterissä UR1 ja UR3 kussakin yksi tarkistusbitti.

Ulostulopuolella ovat kiertorekisterit UR1 ja UR3 yhdistetyt ehdoton-TAI-elimeen, johon vertaaja VR on liitetty. Tämä on toiselta puolen yhdistetty toisen muistin A2 kiertorekisteriin UR2. Kiertorekisterien UR1 ja UR3 ulostuloihin varattuihin lisäportaisiin UR13 ja UR33 on liitetty JA-elin UG1, joka ohjaa laskukippiastetta KE kulloisestakin kytkentäasennosta toiseen vakavaan asentoon. Kippiasteen KE toiseen ulostuloon on galvaanista erottamista varten sovitettuun muuntajaan TR sekä tasasuuntauskytkentään GR liitetty toisen JA-elimien UG2 toinen sisäänmeno. Tämän logiikka-elimien UG2 toinen sisäänmeno on yhdistetty vertaajan VR ulosmenoon, ja saa siitä niin kauan toisen yhtäpitävyysignaalin, kuin vertaaja VR saa sisääntuloistaan yhtäpitävät binäärisignaalit arvosta 0 tai L.

Kytkentälaitteen vaikutustavan lähempää selitystä varten oletetaan ensinnä kuten yllä, että molempien muistien A1 ja A2 kiertorekisterit UR1 ja UR2 eivät vielä ole saaneet laskuinformaatiota ja että molempien kiertorekisterien UR1 ja UR3 tarkistusbitti on portaissa UR10 ja UR30 ja luetaan. Kiertorekisterin UR1 tarkistus-

bitti saapuu tällöin välillisesti laskulaitteen RW1 kautta portaanseen UR13, kun taas kiertorekisterin UR3 tarkistusbitti välittömästi saapuu portaaseen UR30 yhdistettyyn portaaseen UR33. Signaalien yhtäläisyyden johdosta ehdoton-TAI-elimien EOD molemmissa sisääntuloissa, antaa tämä vertaajalle VR signaalin, jonka arvo on yhtäpitävä signaalin arvon kanssa, joka annetaan kiertorekisterin UR2 portaasta UR20. Vertaaja VR toteaa tämän johdosta yhtäpitävyyden ja antaa toisen ulostulojohtonsa kautta toiseen JA-elimeseen UG2 yhtäpitävyyssignaalin.

Molempia tarkistusbittejä edellytysten mukaisesti kytkettäessä edelleen kiertorekistereihin UR1 ja UR2 portaasta UR13 portaaseen UR12, vast. portaasta UR33 portaaseen UR32 antaa JA-elin UG1 todetun signaaliyhtäpitävyyden johdosta yhtäpitävyyssignaalin lasku-kippiasteeseen KE. Havaitaan helposti, että kierrätettäessä molempia tarkistusbittejä jatkuvassa samanlaisessa kierrossa kiertorekistereissä UR1 ja UR3, siis dynaamisessa tarkistuskäytössä ilman mitään käyttöön kuuluvia laskuinformaatioita, annetaan tasasuuntaajakytkenästä GR jännite, joka toimii JA-elimien UG2 jatkuvaa valmiina pitämistä varten. Koska, kuten jo lyhyesti selostettiin, vertaaja VR, molempien kiertorekisterien UR1 ja UR2 säännöllisessä käytössä, myös ilman kiertävää laskuinformaatiota antaa aktiivisen yhdenmukaisuussignaalin JA-elimelle UG2, on sen ulostulossa kytkentäsignaali käytettävissä, jota voidaan käyttää mielivaltaisia laukaistavia toimintoja varten, esim. tahtivirran syötön ylläpitämiseksi.

Olettaen, ettei kumpikaan molemmista muisteista A1 ja A2 käsittele laskuinformaatiota, että siis kaksinkertaisesti sovitettu laskukytkenä vielä on jonkinlaisessa odotustilassa, oletettakoon kerran, että erään vian johdosta tarkistusbitti häviää kiertolaskijassa UR3. Tämä tosiseikka havaittaisiin viimeistään tarkistusbitin yhden kierroksen jälkeen toisessa kiertorekisterissä UR1 JA-elimellä UG1 ja tulee ilmoitetuksi ajallisesti tässä kohdassa odotetun yhdenmukaisuussignaalin laukaisun puuttumisesta. Tämä vika esiintyisi jälleen tarkistusbitin jokaisessa seuraavista kierroksista kiertorekisterissä UR1 siten, että aikaisemmin JA-elimien UG2 laskukytkenä säännöllisessä tilassa antama kytkentäsignaali jää pois.

Sama vika, siis puuttuva tai viallisesti edelleen kytketty tarkistusbitti kiertorekisterissä UR1 tulee vielä voimakkaammin havaituksi sikäli, että sekä JA-elimien UG1 yhdenmukaisuussignaali, että myös vielä ne yhdenmukaisuussignaalit tulevat puuttumaan, jotka vertaaja VR antaa säännöllisessä käytössä.

Jos laskuimpulssien antamisen jälkeen molempien muistien A1 ja A2 liittimien KP1 ja KP2 kautta yhtäpitävät laskuinformaatiot kiertävät samalla tavoin syklisesti, ei yllä selostetun JA-elimien UG1 ja vertaajan VR koekäytön suhteen periaatteellisesti muutu mitään. Jos esimerkiksi oletetaan, että määrätyssä hetkessä molemmat tarkistusbitit sijaitsevat molempien kiertorekisterien UR1 ja UR3 portaissa UR12 ja UR32 ja että edelleen kiertorekisterien UR1 ja UR2 portaissa UR10 ja UR20 olemassa oleviksi oletettujen laskuinformaatioiden johdosta kussakin on L-signaali, antaa erillinen-TAI-elin EOD luettaessa portaat UR10 ja UR30 ulostulosignaalin, arvoltaan L vertailijassa VR. Tämä L-signaali on yhtäpitävä sen kanssa, joka samanaikaisesti kiertorekisterin UR1 porrasta UR10 luettaessa annetaan kiertorekisterin UR2 portaasta UR20. Täten annetaan siis vertaajalle VR tässäkin tapauksessa signaaleja, joiden arvot ovat yhtäpitäviä, niin että tässäkin tapauksessa annetaan tätä koskeva yhdenmukaisuussignaali JA-elimelle UG2, niin ettei sen antamalle kytkentäsignaalille tapahdu mitään katkosta.

Parempana pidetyllä tavalla käytetään sitä laskuinformaatiota edelleen käsittelyssä, joka annetaan muistista A1. Syynä tähän on, että muistin A1 häiriö voidaan todeta annetusta laskuinformaatiosta riippumatta, kun tämä sen sijaan muistin A2 suhteen pitää paikkansa vasta, kun laskulaitteen RW2 kiertorekisteriin UR2 antama laskuinformaatio kiertää.

Patenttivaatimukset

1. Kytkentälaite duaalilaskutavan mukaisten impulssien laske-
misen varmistamiseen digitaalisissa tietojenkäsittelylaitoksissa,
erikoisesti rautatieturvalaitteistoissa, käyttämällä kahta muis-
tia, jotka kumpikin aritmeettisesta laskulaitteesta ovat yhtey-
dessä n-portaisen kiertorekisterin kanssa, jonka n binääriportai-
den sisältämät laskuinformaatiot, laskuimpulssien käsittelyllä
n lajitteluimpulssin jälkeen luetaan, ja yhdellä lisättynä tai
vähennettynä jälleen kirjoitetaan takaisin kiertorekisteriin,
t u n n e t t u siitä, että molemmat kiertorekisterit (UR1, UR2)
ovat laajennetut lisäportaalla (UR13, UR23), joka ei ole tarkoi-
tettu laskuinformaatioita varten, ja että on järjestetty erikoinen
kiertorekisteri (UR3) samalla porraslukumäärällä kuin molemmat
muut kiertorekisterit (UR1, UR2), joka yhdessä muistien (A1, A2)
kiertorekisterien (UR1, UR2) kanssa on edelleen kytkettävissä sa-
mansuuntaisesti, että toisen kiertorekisterin (UR1) lisäportaan
(UR13, vast. UR33) ja erikoisen kiertorekisterin (UR3) ulostuloi-
hin on kytketty JA-elin (UG1) ensimmäisen yhtäpitävyyssignaalin
laukaisemiseksi kulloinkin yhdessä kummankin lisäportaan (UR13,
UR33) tarkistusbitissä, että kiertorekisterien (UR1, UR3) ulostu-
loihin on tarkistusbitillä kytketty ehdoton-TAI-elin (EOD), jonka
ulostulo ja toisen kiertorekisterin (UR2) ulostulo on yhdistetty
vertaajaan (VR) toista yhtäpitävyyssignaalia varten, ulostulosig-
naalien arvojen ollessa yhtäpitäviä ja että kytkentäsignaalin lau-
kaisutoimenpiteiden antaminen on tehty riippuvaksi molempien yhtä-
pitävyyssignaalien olemassaolosta.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kytkentälaite, t u n n e t t u
siitä, että JA-elimien (UG1) ensimmäinen yhtäpitävyyssignaali on
viety laskevalle kippiasteelle (KE), jonka ulostulosignaali ohjaa
galvaanisesti erotettuna ja tasavirralla toista JA-elintä (UG2),
joka lisäksi on yhdistetty toisen yhtäpitävyyssignaalin antavan
vertailijan kanssa.

Patentkrav

1. Kopplingsanordning för säkrad avläsning av impulser enligt
dualtalsystem i digitala databehandlingsanordningar, speciellt
för järnvägssäkerhetsanläggningar, under användande av två min-
nen, vilka vardera består av ett aritmetiskt räkneverk i förbin-
delse med ett n-stegs skiftregister, vars i n binärsteg innehållna
talinformation under behandling av en talimpuls utläses efter n

förskjutningsimpulser och återskrives i skiftregistret ökat eller minskat med ett, k ä n n e t e c k n a d av att de bägge skiftregistren (UR1, UR2) är utvidgade med ett ytterligare icke för talinformation erforderligt steg (UR13, UR23) och att det anordnats ett särskilt skiftregister (UR3) med samma stegantal som de bägge andra skiftregistren (UR1, UR2), vilket är framstegbart tillika med minnenas (A1, A2) skiftregister (UR1, UR2), att vid utgångarna av det ytterligare steget (UR13 resp. UR23) för det ena skiftregistret (UR1) och det speciella skiftregistret (UR3) anslutits en OCH-krets (UG1) i och för utlösning av en första överensstämmelsesignal mellan städse en provbit i de bägge ytterligare stegen (UR13, UR23), att till utgångarna av skiftregistret (UR1, UR3) med provbit anslutits en exklusiv-ELLER-krets (EOD), vars utgång tillsammans med utgången av det andra skiftregistret (UR2) är förbunden med en jämförare (VR) för en andra överensstämmelsesignal vid överensstämmande värden hos utgångssignalerna, och att avgivandet av en kopplingssignal för förlopp som skall utlösas gjorts beroende av uppträdande av bägge överensstämmelsesignalerna.

2. Kopplingsanordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d av att den första överensstämmelsesignalen hos OCH-kretsen (UG1) tillförts en räknar-flip-flop (KE), vars utgångssignal galvaniskt isolerad och likriktad styr en annan OCH-krets (UG2), vilken därtill är förbunden med jämföraren (VR) som levererar den andra överensstämmelsesignalen.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

—

