

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 831795 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **831795**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
H03M 5/16 (2006.01)

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **20.05.1983**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **20.05.1983**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **21.11.1984**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Posti- ja telehallitus, PL 526 ,00101 Helsinki 10, TOWN UNKNOWN, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Jäntti, Lauri, TOWN UNKNOWN, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Pekkala, S., , -

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

HDB-3-koodin rakenteen säilyttävä 3T4B- kooderi/dekooderi.

HDB-3-kod bevarande 3T4B- koder/avkoder.

HDB-3-KOODIN RAKENTEEN SÄILYTTÄVÄ 3T4B-KOODERI/DEKOODERI

Tämä keksintö kohdistuu patenttivaatimuksien 1, 2 ja 3 johdantojen mukaisiin kytkentäjärjestelyihin kolmitasoisen HDB-3-koodin /1/ mukaisen signaalin koodaamiseksi kaksitasoiseksi ja dekoodaamiseksi takaisin samaksi kolmitasoiseksi signaaliksi. Menetelmiä ja kytkentäjärjestelyjä vastaavanlaisten muunnosten suorittamiseksi tunnetaan entuudestaan esim. US-patentin 1 545 967 perusteella.

Keksinnön tarkoituksena on aikaansaada sellainen kytkentä, joka soveltuu digitaalisista PCM-järjestelmistä saatavan kolmitasoisen HDB-3-koodin mukaisen signaalin koodaamiseen linjanopeutta kaksinkertaistamatta kaksitasoiseksi, etenkin optisessa siirtojärjestelmässä tapahtuvaa siirtoa varten, ja dekoodaamiseen takaisin samaksi kolmitasoiseksi signaaliksi.

HDB-3-koodilla on 15 mahdollista koodaussäännön /1/ mukaan sallittua kolmen ternäärimerkin sarjaa:

	000
	00+
	00-
20	0+0
	0+-
	0-0
	0-+
	+00
25	+0-
	+--+
	+ -0
	-00
	-0+
30	-+0
	-+-

Neljällä binäärimerkillä voidaan koodata 16 tilaa. Suora koodaus HDB-3-koodin kolmesta ternäärimerkistä neljäksi binäärimerkiksi si-

ten onnistuu, joskin ylimääräisten tilojen sisältämä redundanssi
 35 menetetään. Tästä johtuen tasapainotusta ei voida järjestää moodien
 avulla. Signaali on kuitenkin pitkällä aikavälillä tasapainossa
 olettaen, että kaikkien kolmesta ternäärimerkistä muodostuvien
 HDB-3-sanojen esiintymistodennäköisyys on sama, ja ylimääräiseksi
 40 lisätoiminnan mahdollistavaksi neljän binäärimerkin sanaksi vali-
 taan yhtä paljon ykkösiä kuin nollia sisältävä sana.

Koodisanojen valinnassa tulee ottaa huomioon ajastus ja lohkotah-
 distus vastaanottopäässä. Pitkiä ykkös- ja nollajonoja ei saa
 esiintyä. Lohkotahdistus tulee saada helposti myös eräistä erikois-
 45 tilanteista kuten AIS-signaalista (Alarm Indication Signal) ja di-
 gitaalisen keskuksen antamasta signaalista, kun kaikki kanavat ovat
 käyttämättöminä.

Pienillä siirtonopeuksilla tavanomaiseen 1T2B-koodaukseen nähden
 50 tässä keksinnössä käytetyllä 3T4B-koodaustavalla on tunnetusti etu-
 na pienempi linjanopeus, jonka ansiosta kaksitasoisen siirtotien
 päässä olevan vastaanottimen kaistaleveyttä voidaan pienentää herk-
 kyyden kasvattamiseksi. Yleensä kuitenkin ollaan sitä mieltä, että
 herkkyyden lisääntymisestä saatava hyöty pienillä siirtonopeuksilla
 55 ei korvaa monimutkaisemman koodaustavan aiheuttamaa kooderin ja de-
 kooderin piiriratkaisujen monimutkaistumista. Tämän takia pienillä
 siirtonopeuksilla haluttaessa kaksitasoista koodia käytetään ylei-
 sesti 1T2B-koodia. Keksitty 3T4B-koodaustapaan perustuva koo-
 deri/dekooderi on toteutettavissa yksinkertaisilla piiriratkaisuilla
 60 ja tarjoaa siten ilman monimutkaisuuden haittoja pienentyneestä
 linjanopeudesta saatavan hyödyn. Piiriratkaisujen yksinkertaistumi-
 nen perustuu HDB-3-rakenteen säilyttämiseen, koodisanojen valintaan
 ja tämän valinnan mahdollistamaan ohjelmoitavien logiikkapiirien
 tehokkaaseen hyväksikäyttöön.

65 Keksinnön mukaisille kytkentäjärjestelyille on tunnusomaista se,
 mikä on esitetty oheisissa patenttivaatimuksissa 1, 2 ja 3.

Keksintöä ja eräitä sen mukaisia kytkentäjärjestelyjä käsitellään seuraavassa tarkemmin viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa

70

kuviot 1, 2, ja 5 esittävät ohjelmoitavan logiikkapiirin sisäisen kytkentäkaavion muodossa patenttivaatimuksien 1, 2 ja 3 mukaisia kytkentäjärjestelyjä, kuvio 3 esittää patenttivaatimuksen 3 mukaisen synkronisen sekvenssipiirin tilakaaviota ja kuvio 4 saman sekvenssipiirin periaatteellista toteutustapaa.

75

Keksinnön mukaisesti digitaalisesta PCM-siirtojärjestelmästä saatava HDB-3-koodia noudattava ternäärimerkkijono koodataan ensin binääriseksi seuraavasti:

80

+ koodataan merkeillä 10
- koodataan merkeillä 01
0 koodataan merkeillä 00.

Tämän jälkeen jokaisesta kolmen ternäärimerkin lohkoista (15 mahdollista HDB-3-koodin mukaista lohkoa) muodostuneesta kuudesta binäärimerkistä (I1...I6) tehdään neljän binäärimerkin (abcd) sana seuraavasti: Binäärimerkeistä

85

	I	12	34	56		abcd
		00	00	00	muodostetaan lohko	0111,
		00	00	10	muodostetaan lohko	0110,
90		00	00	01	muodostetaan lohko	0010,
		00	10	00	muodostetaan lohko	0101,
		00	10	01	muodostetaan lohko	0100,
		00	01	00	muodostetaan lohko	0000,
		00	01	10	muodostetaan lohko	0001,
95		10	00	00	muodostetaan lohko	1011,
		10	00	01	muodostetaan lohko	1010,
		10	01	10	muodostetaan lohko	1001,
		10	01	00	muodostetaan lohko	1000,
		01	00	00	muodostetaan lohko	1111,
100		01	00	10	muodostetaan lohko	1110,
		01	10	00	muodostetaan lohko	1101,
		01	10	01	muodostetaan lohko	1100.

Esimerkiksi kolmesta ternäärimerkkilohkosta 0+0/-0+/000 muodostuu kolme neljän binäärimerkin lohkoa 0101/1110/0111. Kolme ternäri-

831904

105 merkkiä koodataan siis neljäksi binäärimerkiksi, jolloin linjano-
peus kaksitasoisessa siirtokanavassa on 4/3-kertainen kolmitasoi-
seen siirtokanavaan verrattuna. HDB-3-rakenne säilyy, koska jokai-
nen neljän binäärimerkin lohko vastaa yksikäsitteisesti tiettyä
kolmen ternäärimerkin lohkoa.

110

Valitsemalla vastaavuudet kuuden ja neljän binäärimerkin välillä
edellä kuvatulla tavalla saavutetaan useita etuja. Muuntamiseen
voidaan käyttää yksinkertaista kombinaatiologiikkaa, joka toteuttaa
seuraavat loogiset funktiot:

115

$$a = I1 + I2$$

$$b = \overline{I1} * \overline{I4} * \overline{I6} + I3$$

$$c = \overline{I3} * \overline{I4}$$

$$d = \overline{I4} * \overline{I5} * \overline{I6} + I4 * I5 * \overline{I6}$$

Jatkuvia ykkös- tai nollajonoja ei voi esiintyä, sillä jono 0000/
120 0000 vastaisi HDB-3-jonoa 0-0/0-0, joka on virheellinen ja jono
1111/1111/1111 vastaisi HDB-3-jonoa -00/-00/-00, joka myös on vir-
heellinen. Lisätoimintaan jää lohko 0011, joka on tasapainossa ja
helppo generoida kellopulsseja jakamalla. Dekoodattaessa tarvittava
lohkotahdistus saadaan yksinkertaisen sekvenssipiirin avulla. Tätä
125 käsitellään myöhemmin tarkemmin.

Edellä esitetyt varsinaisen koodauksen suorittavat loogiset funkti-
ot koostuvat enintään kahdesta summatermistä, joten ne ovat toteu-
tettavissa yksinkertaisella ohjelmoitavalla logiikkapiirillä. Eräs
130 funktioiden toteutustapa on esitetty kuviossa 1. Olennaista tässä
kytkennässä on, että koko kombinaatiologiikka saadaan mahtumaan yh-
delle ohjelmoitavalle logiikkapiirille, ja lähtöihin a, b, c ja d
vaikuttavien tuloporttien lähdöt ovat samalla tavalla kuormitetut
taaten mahdollisimman pienet kulkeaikaerot. Kuormitukset on tasattu
135 jättämällä ylimääräisiä sulakkeita polttamatta käyttämättömiksi
jäävistä JA-porttien tuloista. Kulkeaikatasaukseen käytetyt ylimää-
räiset sulakkeet on rengastettu kuviossa 1.

Dekoodattaessa (esim. kaksitasoisen siirtotien toisessa päässä)
140 signaali jälleen kolmitasoiseksi, suoritetaan lohkotahdistus ensin
satunnaisesti ja dekodataan sitten neljän binäärimerkin sanat

831904

(abcd) kolmea ternäärimerkkiä vastaaviksi kuudeksi binäärimerkiksi (I1...I6). Mahdollinen väärä lohkotahdistus havaitaan tutkimalla, noudattaako dekodattu signaali HDB-3-koodin sääntöjä. Mikäli sääntörikkeitä löydetään, vaihdetaan lohkotahdistusta niin kauan kunnes oikea löytyy.

Dekoodauksen suorittava kombinaatiologiikka voidaan toteuttaa sivun 3 koodisanavalintojen mukaisesti seuraavilla loogisilla funktioil-

150 la: $I1 = a\bar{b} + \bar{b}c*d$
 $I2 = a*b$
 $I3 = b\bar{c}$
 $I4 = \bar{b}\bar{c} + \bar{a}\bar{b}c*d$
 $I5 = \bar{b}\bar{c}*d + b*c\bar{d}$
155 $I6 = b\bar{c}\bar{d} + \bar{b}c\bar{d}$

Funktiot koostuvat enintään kahdesta summatermistä, joten ne ovat toteutettavissa yksinkertaisella ohjelmoitavalla logiikkapiirillä. Eräs funktioiden toteutustapa on esitetty kuviossa 2. Olennaista tässä kytkennässä on, että koko kombinaatiologiikka saadaan mahtumaan yhdelle ohjelmoitavalle logiikkapiirille, ja lähtöihin I1...I6 vaikuttavien tuloporttien lähtöjä on kuormitettu ylimääräisten JA-porttien tuloilla kulku aikaerojen tasaamiseksi.

165 Lohkotahdistus perustuu virheellisten HDB-3-merkkijonojen löytämiseen. Yleisimmät väärän lohkotahdistuksen aiheuttamat koodivirheet ovat

++

--

+0+

-0-

170 0000.

Tunnistamalla edellisten lisäksi jono 0+00+ saadaan myös lisätointaan varatusta koodisanasta 0011 lohkotahdistus. Esimerkkinä lohkotahdistuksen periaatteesta tarkastellaan jatkuvaa lisätointasignaalia 001100110011... Oikean lohkojaon 0011/0011/0011/...

175 lisäksi on kolme mahdollista väärää jakoa:

0110/0110/0110/...

1100/1100/1100/...

1001/1001/1001/...

Ensimmäinen väärän lohkojaon omaava signaali dekodautuu sivulla 3
 180 esitettyjen koodisanavalintojen mukaisesti ternäärimerkkijonoksi
 00+ 00+ 00+ ... Se tunnistetaan virheelliseksi kielletystä jonosta
 0+00+. Toinen väärän lohkojaon omaava signaali dekodautuu jonoksi
 +- +- +-..., joka tunnistetaan virheelliseksi peräkkäisistä (-)-
 merkeistä. Kolmas signaali dekodautuu jonoksi +-+ +-+ +-+ ,joka
 185 tunnistetaan virheelliseksi peräkkäisistä (+)-merkeistä. Oikean
 lohkojaon omaava signaali dekodautuu jonoksi +-0 +-0 +-0, joka on
 HDB-3-koodisääntöjen mukainen.

Synkroninen sekvenssiipiiri on eräs tapa tunnistaa edellä mainitut
 190 virheelliset HDB-3-jonot. Kuvio 3 esittää tilakaaviota, jonka mu-
 kaisella toteutuksella tunnistus onnistuu. Tilaan 5 tuleminen o-
 soittaa koodivirheen esiintyneen. Tiloihin 2, 6 ja 8 ulkopuolelta
 tulevat nuolet tulevat kaikista niistä tiloista, joista ei jo lähde
 samanmerkkistä siirtonuolta muualle. Mikäli esimerkiksi ollaan ti-
 195 lassa 2 ja tulee kaksi peräkkäistä (+)-merkkiä, joudutaan ensin ti-
 laan 8 ja sitten tilaan 5, joka ilmaisee syntyneen virheen. Kaavio
 voidaan toteuttaa kuvion 4 mukaisella neljä kiikkua sisältävällä
 synkronisella sekvenssiipiirillä. Tulosignaalit $I(2n)$ ja $I(2n+1)$
 ovat dekodattua ternäärimerkkiä vastaavia binäärimerkkejä. Kombi-
 200 naatiologiikka tunnistaa koodivirhetilaa 5 vastaavan kombinaation.

Tiloja vastaavat bittikombinaatiot voidaan valita esimerkiksi seu-
 raavan taulukon mukaisesti (taulukossa esitetty myös seuraavat ti-
 lat):

	Tila	Koodi	Seuraava tila tulosignaaleilla:			
			00	01	11	10 ($I(2n+1), I(2n)$)
205	1	0101	5	8	5	2
	2	0001	10	8	5	5
	3	0011	1	8	5	2
	4	0110	7	5	5	2
210	5	0000	6	8	5	2
	6	0010	3	4	5	2
	7	0111	9	5	5	2
	8	0100	9	5	5	2
215	9	1011	6	5	5	2
	10	1010	3	4	5	5

Kuviossa 4 esiintyville kombinaatiologiikoille saadaan tämän jälkeen seuraavat loogiset funktiot: ($I_1=I(2n+1), I_2=I(2n)$)

$$D1 = \overline{I_1} \cdot \overline{I_2} \cdot \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{Q_3} \cdot Q_4 + \overline{I_1} \cdot \overline{I_2} \cdot \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot \overline{Q_3} \cdot \overline{Q_4} + \\ 220 \quad \overline{I_1} \cdot \overline{I_2} \cdot \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot Q_3 \cdot Q_4$$

$$D2 = I_1 \cdot \overline{I_2} \cdot \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{Q_3} + I_1 \cdot \overline{I_2} \cdot \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot Q_3 + \\ I_1 \cdot \overline{I_2} \cdot \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot \overline{Q_3} \cdot Q_4 + \overline{I_1} \cdot \overline{I_2} \cdot \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot Q_3 \cdot Q_4 + \\ 225 \quad \overline{I_1} \cdot \overline{I_2} \cdot \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot Q_3 \cdot \overline{Q_4} + I_1 \cdot \overline{I_2} \cdot Q_1 \cdot \overline{Q_2} \cdot Q_3 \cdot \overline{Q_4}$$

$$D3 = \overline{I_2} \cdot \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot Q_3 \cdot \overline{Q_4} + \overline{I_1} \cdot \overline{I_2} \cdot \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{Q_3} + \\ \overline{I_1} \cdot \overline{I_2} \cdot \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot \overline{Q_4} + \overline{I_1} \cdot \overline{I_2} \cdot \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot Q_3 \cdot Q_4 + \\ I_1 \cdot \overline{I_2} \cdot Q_1 \cdot \overline{Q_2} \cdot Q_3 \cdot \overline{Q_4} + \overline{I_1} \cdot \overline{I_2} \cdot Q_1 \cdot \overline{Q_2} \cdot Q_3$$

$$D4 = \overline{I_1} \cdot I_2 \cdot \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{Q_3} \cdot \overline{Q_4} + \overline{I_1} \cdot I_2 \cdot \overline{Q_1} \cdot Q_3 + \\ \overline{I_1} \cdot I_2 \cdot \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot \overline{Q_3} + \overline{I_1} \cdot \overline{I_2} \cdot \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot Q_3 + \\ \overline{I_1} \cdot \overline{I_2} \cdot \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot \overline{Q_3} \cdot \overline{Q_4} + \overline{I_1} \cdot \overline{I_2} \cdot \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot Q_3 + \\ 230 \quad \overline{I_1} \cdot I_2 \cdot Q_1 \cdot \overline{Q_2} \cdot Q_3 \cdot Q_4 + \overline{I_1} \cdot \overline{I_2} \cdot Q_1 \cdot \overline{Q_2} \cdot Q_3 \cdot \overline{Q_4}$$

$$235 \quad \text{Virhe} = \overline{\text{kello}} \cdot \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{Q_3} \cdot \overline{Q_4}$$

Kuviossa 5 on esitetty ohjelmoitavan logiikkapiirin sisäisen kytkentäkaavion muodossa edellä esitetyn synkronisen sekvenssipiirin eräs toteutus. Olennaista tässä kytkennässä on, että koko synkroninen sekvenssipiiri saadaan mahtumaan yhdelle ohjelmoitavalle logiikkapiirille, ja kulkuaikoja on tasattu kuormittamalla signaaleihin (D1, D2, D3, D4) vaikuttavien tuloporttien lähtöjä ylimääräisten JA-porttien tuloilla. Kulkuaikatasaukseen käytetyt ylimääräiset sulakkeet on rengastettu kuviossa 5.

245

On huomattava, että esitetyt kytkennät ovat vain yksi esimerkki keksinnön ajatuksen mukaisesta toiminnasta, ja sama periaate voidaan toteuttaa useilla eri rakenteilla, mm. tiettyjen signaalien negaatioita käyttämällä.

VIITELUETTELO

- /1/ Philips Telecommunication Review, Vol.34, No.2, June 1976,
Hilversum, J. B. Buchner, "Ternary line codes", s. 75-76

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Kytkentäjärjestely kolmitasoisen HDB-3-signaalin koodaamiseksi, etenkin käytettäväksi optisissa siirtojärjestelmissä, siten, että kolmen ternäärimerkin lohkoja vastaavista kuuden binäärimerkin lohkoista, $I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6$, joissa ternäärimerkkiä + vastaavat binäärimerkit 10 (I_{2n+1}, I_{2n}), ternäärimerkkiä - binäärimerkit 01 ja ternäärimerkkiä 0 binäärimerkit 00, muodostetaan neljän binäärimerkin, a,b,c,d, lohkot, joista muodostuvassa binäärimerkkijonossa HDB-3-koodin rakenne säilyy, jatkuvia ykkös- ja nollajonoja ei esiinny, ylimääräiseksi jäävää neljän binäärimerkin lohkoa voidaan käyttää haluttuun lisätoimintaan, etenkin hälytykseen, dekodattaessa tarvittava lohkotahdistus saadaan suoraan syntyneestä binäärimerkkijonosta, t u n n e t t u yhdellä ohjelmoitavalla logiikkapiirillä toteutetusta kombinaatiologiikasta, jonka on toteutettava loogiset funktiot $a=I_1+I_2$, $b=\overline{I_1}*\overline{I_4}*\overline{I_6} + I_3$, $c=\overline{I_3}*\overline{I_4}$, $d=\overline{I_4}*\overline{I_5}*\overline{I_6} + I_4*\overline{I_5}*\overline{I_6}$.
2. Kytkentäjärjestely patenttivaatimuksen 1 mukaisen neljän binäärimerkin (a,b,c,d) lohkoista koostuvan binäärimerkkijonon dekodamiseksi takaisin kolmitasoista HDB-3-signaalia vastaavaksi patenttivaatimuksen 1 mukaiseksi kuuden binäärimerkin lohkoista ($I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6$) koostuvaksi binäärimerkkijonoksi, t u n n e t t u yhdellä ohjelmoitavalla logiikkapiirillä toteutetusta kombinaatiologiikasta, jonka on toteutettava loogiset funktiot $I_1=a*\overline{b} + \overline{b}*c*d$, $I_2=a*b$, $I_3=b*\overline{c}$, $I_4=\overline{b}*\overline{c} + \overline{a}*\overline{b}*c*d$, $I_5=\overline{b}*\overline{c}*d + b*c*\overline{d}$, $I_6=b*\overline{c}*\overline{d} + \overline{b}*c*\overline{d}$.
3. Kytkentäjärjestely patenttivaatimuksen 1 mukaisen neljän binäärimerkin (a,b,c,d) lohkoista koostuvan binäärimerkkijonon lohkotahdistuksen löytämiseksi siten, että tunnistetaan patenttivaatimuksen 2 mukaisesti dekodatusta kuuden binäärimerkin ($I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6$) lohkoista koostuvasta binäärimerkkijonosta, joka vastaa HDB3-koodaussääntöä noudattavaa ternäärimerkkijonoa, rikkeitä HDB-3-koodaussääntöä vastaan, siten, että virheellisiä HDB-3-ternäärimerkkijonoja ++, --, +0+, -0-, 0000 ja 0+00+ vastaavista binäärimerkkijonoista saadaan virhettä osoittava pulssi, t u n n e t t u yhdellä ohjelmoitavalla logiikkapiirillä toteutetusta synkronises-

ta sekvenssiipiiristä, jonka on toteutettava kuvion 3 mukainen tilakaavio, jossa tiloihin 2, 6 ja 8 ulkopuolelta tulevat nuolet tulevat kaikista niistä tiloista, joista ei jo lähde samanmerkkistä siirtonuolta muualle.

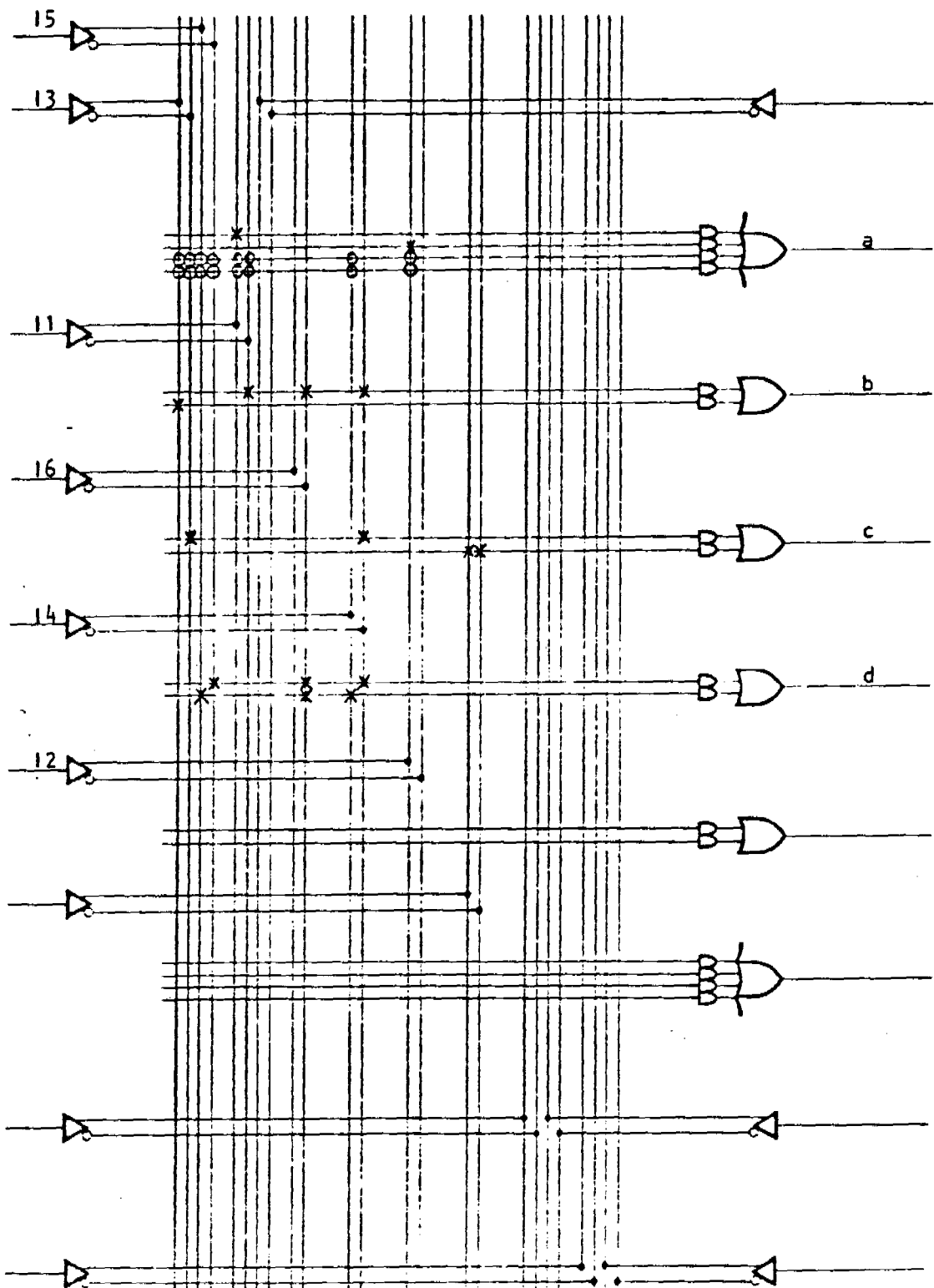
PATENTKRAV

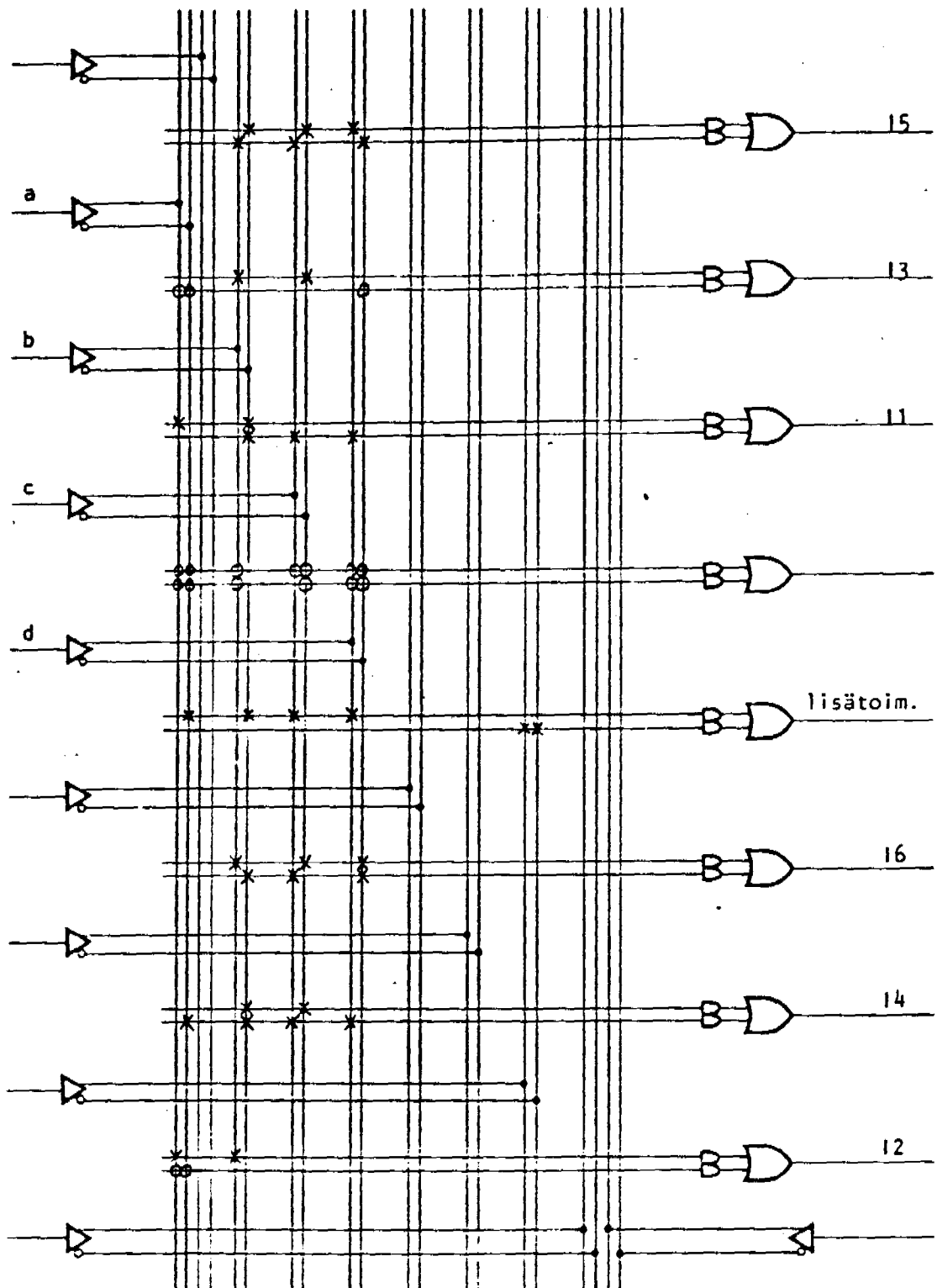
1. Kopplingsanordning för kodning av en HDB-3-signal med tre nivåer, till bruk för i synnerhet optiska transmissionssystem så att ett av sex binärtecken bestående block, som motsvarar ett block av tre ternärtecken, där ternärtecknet + motsvarar binärtecknen 10
 5 (I_{2n+1}, I_{2n}), ternärtecknet - motsvarar binärtecknen 01 och ternärtecknet 0 motsvarar binärtecknen 00, omformas till ett block med fyra binärtecken, a, b, c, d, i binärteckensträngen som bildats av dessa bevaras HDB-3-kodens struktur, upprepade sekvenser av ettor och nollor förekommer inte, det överblivna blocket av fyra binärtecken kan användas för önskad ytterligare funktion, i synnerhet
 10 för larm, blocksynkroniseringen som behövs vid avkodning erhålls direkt från den uppkomna binärteckensträngen, k ä n n e t e c k n a s av ett kombinatoriskt nät, som har förverkligats med en programmerbar logikkrets och måste uppfylla följande logiska funktioner a=I₁+I₂, b= $\overline{I_1} \cdot \overline{I_4} \cdot \overline{I_6}$ + I₃, c= $\overline{I_3} \cdot \overline{I_4}$, d= $\overline{I_4} \cdot \overline{I_5} \cdot \overline{I_6}$ + I₄·I₅·I₆.
 15

2. Kopplingsanordning för att avkoda binärteckensträngen bestående av block med fyra binärtecken (a, b, c, d) som beskrivs i patentkrav 1 tillbaka till en binärteckensträng bestående av block med sex binärtecken (I₁, I₂, I₃, I₄, I₅, I₆) i enlighet med patentkrav 1 som motsvarar en HDB-3-signal med tre nivåer, k ä n n e t e c k n a s av ett kombinatoriskt nät, som har förverkligats med en programmerbar logikkrets och som måste uppfylla följande logiska funktioner
 20 I₁=a· $\overline{b}$ + $\overline{b}$ ·c·d, I₂=a·b, I₃=b· $\overline{c}$, I₄= $\overline{b} \cdot \overline{c}$ + $\overline{a} \cdot \overline{b} \cdot c \cdot d$, I₅= $\overline{b} \cdot \overline{c} \cdot d$ + b·c· $\overline{d}$, I₆=b· $\overline{c} \cdot \overline{d}$ + $\overline{b} \cdot c \cdot \overline{d}$.
 25

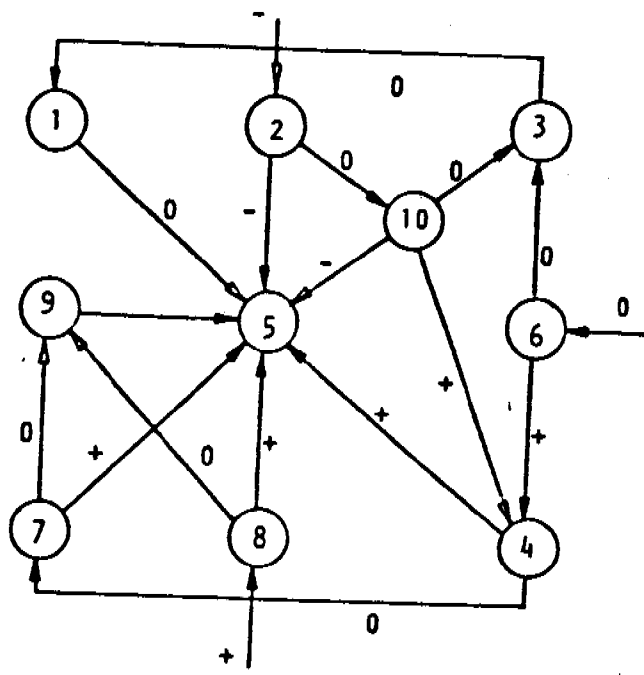
3. Kopplingsanordning för att upptäcka blocksynkronisering av en binärteckensträng bestående av block med fyra binärtecken (a, b, c, d), i enlighet med patentkrav 1 så att brott mot HDB-3-kodningsregeln identifieras i den binärteckensträng, som består av i enlighet med patentkrav 2 avkodade block med sex binärtecken (I₁, I₂, I₃, I₄, I₅, I₆) motsvarande ternärteckensträngen i överensstämmelse med HDB-
 30

35 3-kodningsregler, så att i binärteckensträngar motsvarande felaktiga HDB-3-ternärteckensträngar ++, --, +0+, -0-, 0000 och 0+00+ erhålls en felvisande puls, k ä n n e t e c k n a s av ett synkroniskt sekvensnät som har förverkligats med en programmerbar logikkrets, som måste uppfylla tillståndsschemat i figur 3, där pilarna utifrån till tillstånden 2, 6 och 8 kommer från alla de tillstånd,
40 från vilka inte går en pil med samma tecken till ett annat tillstånd.

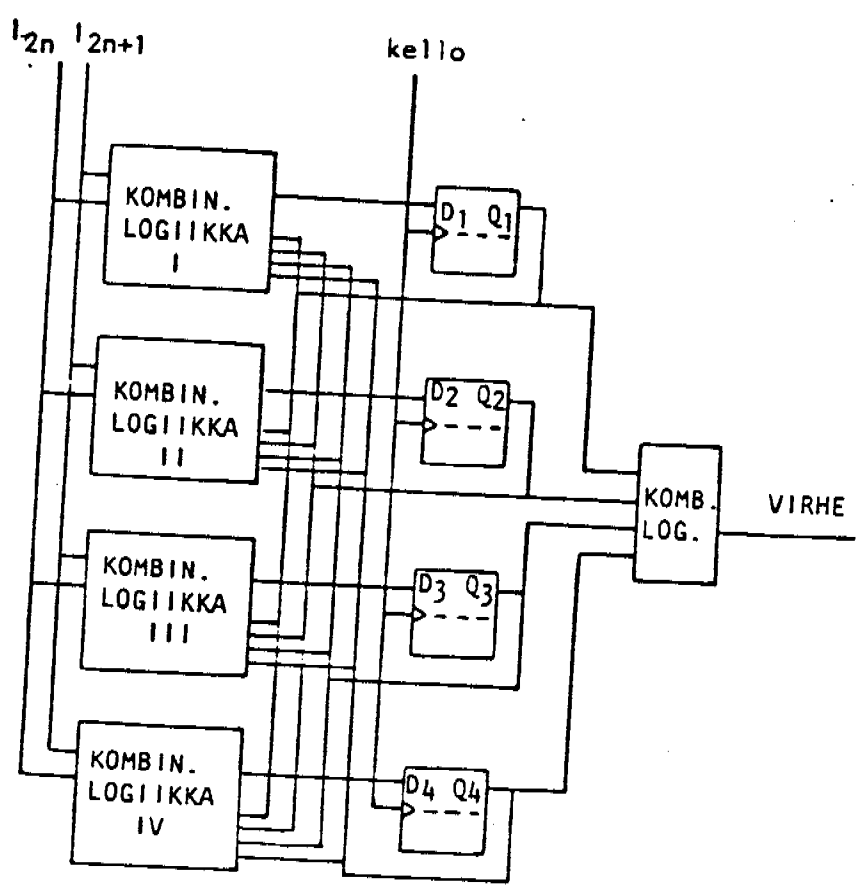




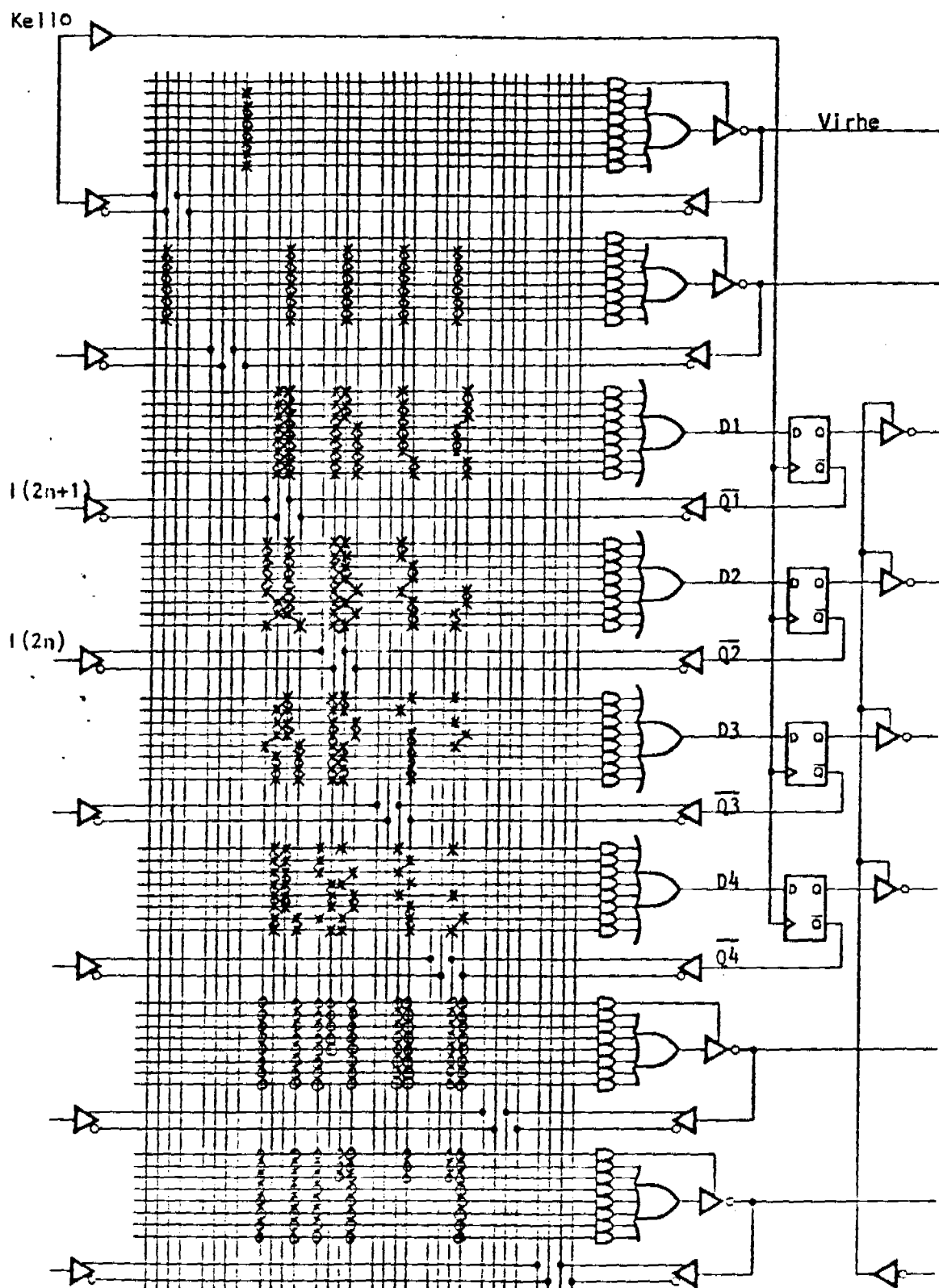
KUVIO 2



KUVIO 3



KUVIO 4.



Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer,
utläggnings- och patentskrifter:

FI _____

CH _____

DE H 2147565 (H04L 7/00)

DK _____

FR _____

GB _____

NO _____

SE _____

US _____

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron
eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.

EP

WO

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

Ilmari Oksanen

Allekirjoitus