

가 가 (Motorola)
 11.2 kbps VSELP, NTT 5.6 kbps PSI - CELP
 가

ITU - T가 NTT (Nippon Telegraph and Telephone Corporation)
 CS - ACELP가 G.729

CELPE(Code Exited Linear Prediction: M. R. Schroeder "High Quality Speech at Low Bit Rates" Proc.ICASSP' 85 pp.937 - 940)

LPC()
 (A - b - S :Analysis by Synthesis)

, CELP 1 . 1 CELP
 . 1 , LPC (2) , (1)
 LPC LPC , LPC (2) , LPC
 LPC , LPC (2) , LPC
 LPC

가 가 , 가 가 , 가 가 , 가 가 , / 가 , / 가 , 2 가 , 가 가 , 가 가 , / 가 ,

1 , CELP

2 ,

3 , 1 3 CELP

4 , 1 3 CELP

5 , 1 /

6a 6b ,

7a 7f ,

8 , 2 /

9 , 3 /

10a 10b ,

11a 11f ,

12 ,

(1)

2 , 1 3 /

, A/D (22) , A/D (21) (22)
 , (23) , (23) ,
 / (24) / (24) ,
 (25) , (25) , (26)
 , (24) , RAM(25) ROM(26)

가 , / (24) , (26) , (27)
 (28) / (24) ,
 , D/A (29) , D/A (29) , (28)
 (30)
 (30)

(23) (28) , RAM(32) ROM(33) DSP
 (31) , , ROM(33)

3 , 1 3 CELP
 , 2 (23) , 3 (43) 2
 RAM(32) , 3 (44) 2 ROM(33)

3 (,) , LPC (42) , (41)
 LPC LPC LPC (42) , LPC (42) , LPC
 , LSP(Line Spectrum Pair) , VQ(Vector Quanti
 zation)

(45) , (43) (44) (LPC (46) ())
 (가) , , ,
 (time lag)

LPC (46) , (45) 2 , LPC (42) LPC

(47) , LPC (46) 2 , 2
 () , 가 ,
 (45), LPC (47) , (43) (44)
 (46) 가
 (47) , 2
 (48)

(48) , , LPC ,
 (49) () , (48) , (43)
 , LPC (46) , 가 , ()
 ()

3 , 1 3 CELP
 , 2 (28) , 4 (53) 2
 RAM(32) , 4 (54) 2 ROM(33)

3 , (52) , (51)
 (53), (54) , LPC ,
 (52) , LPC LPC

(55) , ,
 (55) , LPC (56) , LPC (53)
 , 2 , 3 (3 (43, 44))
 (52) (5 ((47)))

4, 54) , 5 . 5 , 1 (4 /

1 (61) 2 (62) , 1 2 (61, 62) , 2
 (61a, 61b), (62a, 62b) , , (61a, 62a)
 (61b, 62b) 가 (63)

(61a, 62a) , (가 가) , l
 (가) , (61b, 62b) ,

(61a, 62a) , (61b, 62b) ,
 (가) 1 가
 2 , 5 , 2 ,
 6a 1 (61) (61a) 6b 1 (61)
 (61b) 가 , 2 (62) (62a, 6
 2b) , 6a 6b
 (61b, 62b) ,
 가 4 . 2 () 6b ,
 가

, 가 (63)가, (47) ()
 . 가 (47) , , 가
 (61a, 62a) 가 (63) , 가 (63) , 가
 . 가 , 1 .

¹
 $g = |P1 - P2| / L$

, g 가 , P1, P2 (61a, 62a) , L ()
) , | | .
 0 1 , 가 , 가가 (가) ,
 , 1 , 가가 (61b, 62b) ,
), (61b, 62b) , 가 (가
 1b, 62b) . (6

, 가 (63) , (47) , (6
 1b, 62b) 2 (61b, 62b) 2 ,
 가 (64, 65) 가 (63) 가

a) , 가 (66) , (47) , (61
 , 가 (63) 가 가 (61b)
 . 가 (66) 가

가 (62a), (62b) 가 (67), (47) 가 (63) 가 가 (67) 가 가

()가 (45), (68) 가 (48)

LPC, LPC 가

가 j, 2 (62) 가 m n 7a 7f 1 (61)

7a, 7b 가 (61a, 62a) 가 j + m 가 (61b, 62b) 가 (68), 7c 7a, 7b

가 (61b, 62b) 가 (68), 7f 7d, 7e

2 (2) 가 (63) 3가 (3) 1 3가

2

$$g = \min(|P1 - P2|, |P2 - P3|, |P3 - P1|) / L$$

g 가 P1, P2, P3 L ()

2 가 가

2 가

, 2

, 가
,

가
가 가

가

가

, 가

, 가

(63)

, 가

, 가

(

)

,

가

, 가

LPC

가

(,)

(,)

(2)

, 가

가, LPC

(42)

LPC

LPC

/

8 ,

2

/

1(3, 4)

가

, 1 (71a, 71b),

(71) 2 (72a, 72b)

(72)

, 1 2 (73)

(71, 72) , 2 (71a, 72a)

(71b, 72b)

가

(71a, 72a) ,

(가 가)

, 1 (71b, 72b) ,

(가)

(71a, 72a) ,

(71b, 72b) ,

(가)

1 가 (

2

, 8

2

6a I (71) (71a) . 6b 1 (71)
 (71b) . 가 , 2 (72) (72a,
 72b) , 6a, 6b .
 , (71a, 72b) , .
 , 가 4 , 2 , 6b
 가 ()

가 (73)가, LPC (42) LPC , LPC /
 , 가 (73) , LPC LPC (cepstru
 m) , , / / .
 , (Bayes) ,
 , 3 가 R .

3

R = L :
 R = L x 0.5 : ,
 , R 가 , L () .
 가 (73) , (47) () ,
 , (71a, 72a) , 가 ,
 (73) , 가 ,
 4 .

4

$g = |P1 - P2| / R$
 , g 가 , P1, P2 (71a, 72a) , R 가
 . , | | .
 3, 4 , 가 , 가 가 , 0 ,
 L/R . , 가 가 (71b, 72b) .
 , (71a, 72a) , 가 (71b, 72b)
 , (71b, 72b) .

a) , 가 (76) , (47) , (71
 , 가 (73) 가 (71b)
 . 가 (76) 가 ,

가 , 가 (77) , (47) 가 (73) 가 , (72b)
(72a) , 가 (77) .

(가) , 가 (78) 가 , (48)
(45),

LPC , LPC , 가 .

1 , LPC 가
(52) , LPC (54) , 4 "LPC
(42)" (4 " (47)") .

7a 7f 1 .

3 가 R ,가 가 (73) , ,가 LPC /
가 , 가 ,

LPC , 가 , 가 . /
가 ,

가 , / LPC 가 , LPC
, LPC

2 (2) , 3가 (3)
) , 2 가 , 가 (63) ,

1, 2 , (61b, 62b, 71b, 72b)
가 가 , 가 (61a, 62a, 71a, 72a)

(3)

9 , 3 / 1(3, 4) 가 .

, 1 (91) 2 (92) , 1 2 (91, 92) , 2
 (91a, 91b), (92a, 92b) . (93) , (91a, 92a)
 (91b, 92b)

(91a, 92a) , (가 가) , 1
 (가) , (91b, 92b) ,

(91a, 92a) , (91b, 92b) ,
 (가) , 1 가 (가)

2 , 9 , 2 ,

10a 1 (91) (91a) 10b 1 (91b) (92) 1 (91b, 92b) , 10a, 10b 가 , 2 (92) 1 (91b, 92b) , 10b , 가 4 , 2 , ()

(91b, 92b)

10b , 가 4 , 2 , ()

(93)가, (47) () 가
 (47) , (93) , (93) , (91a, 92a)

| P1 - P2 | < Q : (91a, 92a)

| P1 - P2 | ≧ Q : (91b, 92b)

, P1, P2 (61a, 62a) , Q , | | .

가 가 , 가

Q . Q ,

a, 92a) (93) , () () , (91, 92) (91
 (91b, 92b) . , 1 2 (94, 95)

(55) , 가 (96) 가 . , ()
 (45), (48) . , ,

(91) 가 j, 2 , (92) 가 m 11a 11f . , 1
 n .

11a, 11b 가 , 가 j + m , (91a, 92a)
 가 가 , (93) , 가
 가 , 가 (96) , 11a, 11b 2
 가가 , 11c , . ,

11a, 11b 가 , 가 j + n , (91a, 92a)
 가 가 , (93) , 가 가
 가 , 가 (96) , 11d, 11e 2
 가가 , 11f , 가 .
 / .

2 , , 2
 , 가 .
 2 가 , , /
 가 , .

가 , 가가
 , / ,

가가 , /

2) , 2 (2) , 3가 (3)
 가 (93) ,

$\min(|P1 - P2|, |P2 - P3|, |P3 - P1|) < Q$: a

$\min(|P1 - P2|, |P2 - P3|, |P3 - P1|) \geq Q$: b

, P1, P2, P3 , Q , | | , min
 가 / , 2 , / , LPC , LPC
 / , , LPC 가 . LPC

, Q 가 / , Q , Q
 , / (가 , /)
 , Q , Q

, LPC , Q (,) , (,)
 가 , Q , Q

, 1 3 / , / , ROM
 / CPU , 12 / (101)
 101a), (101b), (101c) 가 (101) RAM
 (101a), (101b), (101c) | 3 ,

1 3 , 가 1
 가 2 가
 가 가

1 3 , CELP /
 , 「 MP - MLQ 」 , GSM , 「 RPE - LPT 」 , ITU - T / 「 G.
 723.1」
 , 1998 6 9 10 - 160119 1998 9 11 10 - 2
 58271

가

, 1998 6 9 10 - 160119 1998 9 11 10 - 2
 58271

(57)

1.

CELP

가

가

가

2

가

1

LPC

LPC

LPC

2.

1

1

1

2

3.

1

1

1

가

2

가

2

4.

3 ,

, 1 ,

(1)

$$g = |P1 - P2| / L$$

, g , P1, P2 1 , L

5.

1 ,

, 1 , 1 2 2
1 2

6.

CELP

가 ,

가 , 가 1 ,

가 2 ,

LPC LPC ,

LPC / ,

LPC , ,

7.

6 ,

, 1 , 1 2

8.

6 ,
 , 1 , 1 가 , 2 , 2

9.

7 ,
 , 4 ,

(4)

$$g = |P1 - P2| / R$$

, g , P1, P2 가 1 , R 가
 , R , / 가 L , / 가 ,
 L x 0.5 .

10.

6 ,
 , 1 , 1 2
 , 1 2

11.

CELP

가 ,
 가 , 1 ,
 가 2 ,
 LPC , ,
 , LPC

12.

11 ,
 LPC

13.

CELP

가 1 1 ,
1

가 2 2
1 2

LPC

LPC ,

14.

13 ,

LPC /

15.

CELP

가 1 1 ,
1

가 2 2
1 2

LPC

LPC ,

16.

15 ,

LPC /

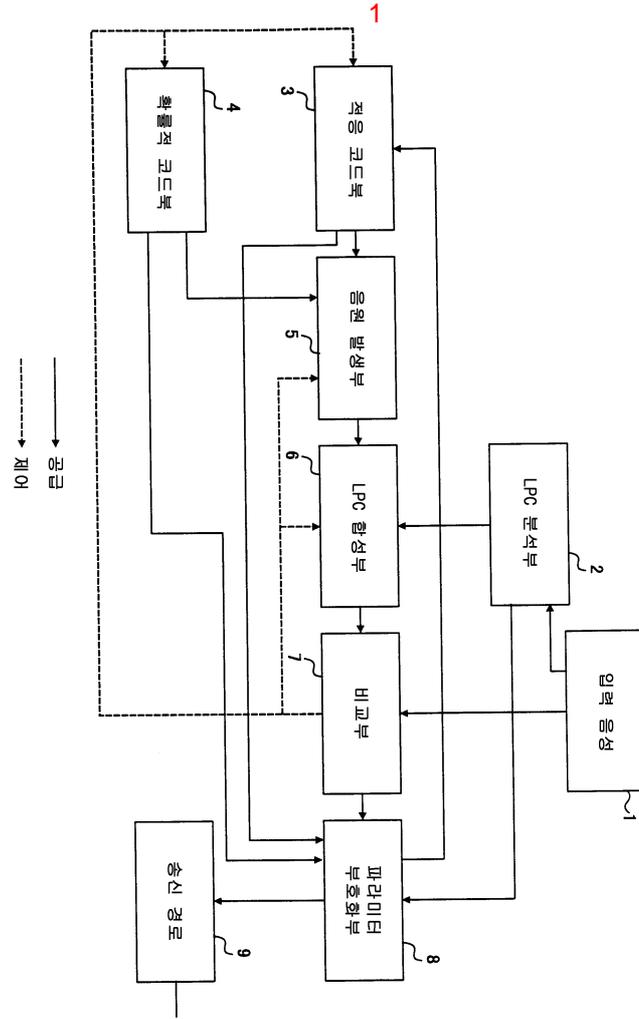
17.

2 , , 가 가 , , 가 가 , , 가 가 , , 가 가

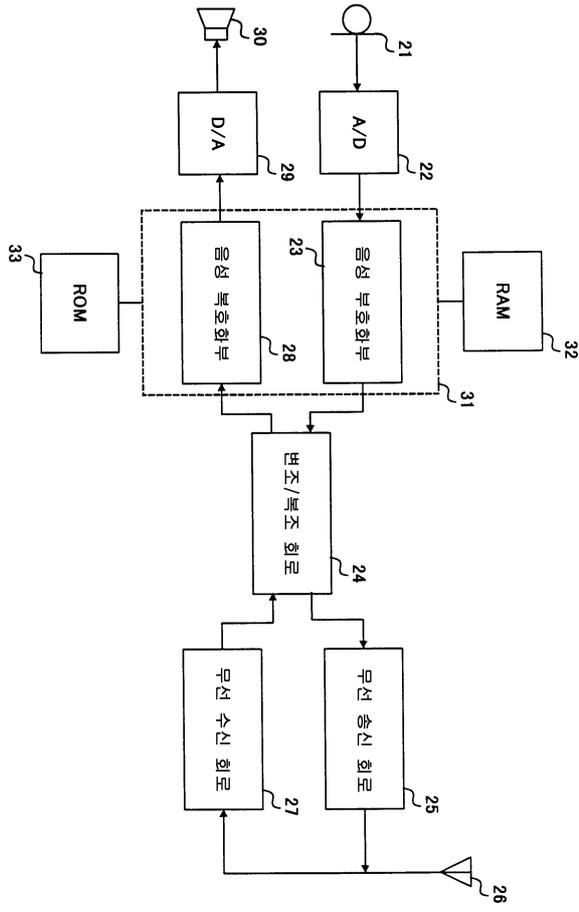
1 , , 1 2

LPC

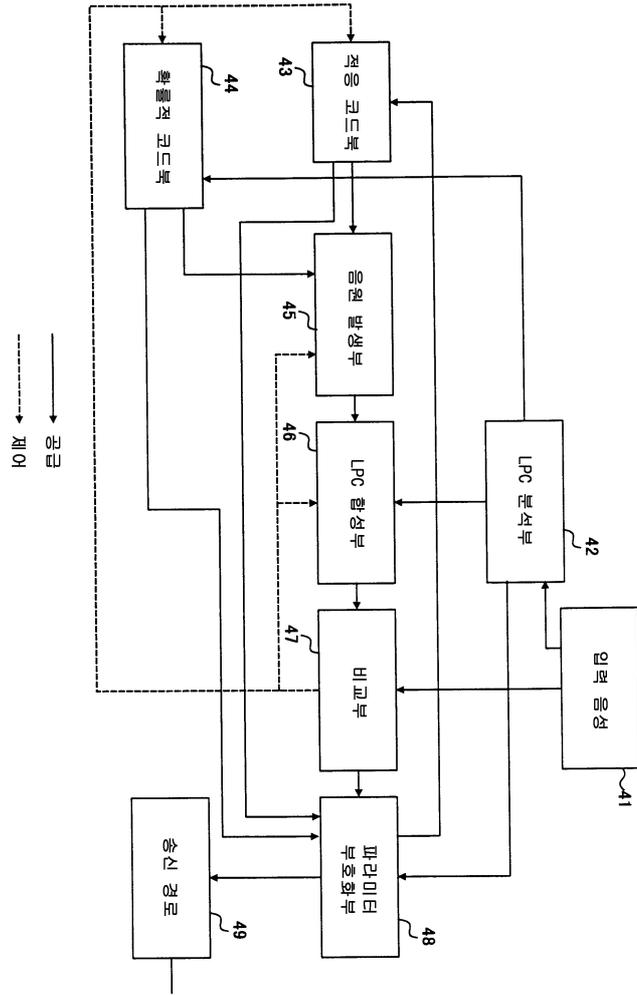
LPC



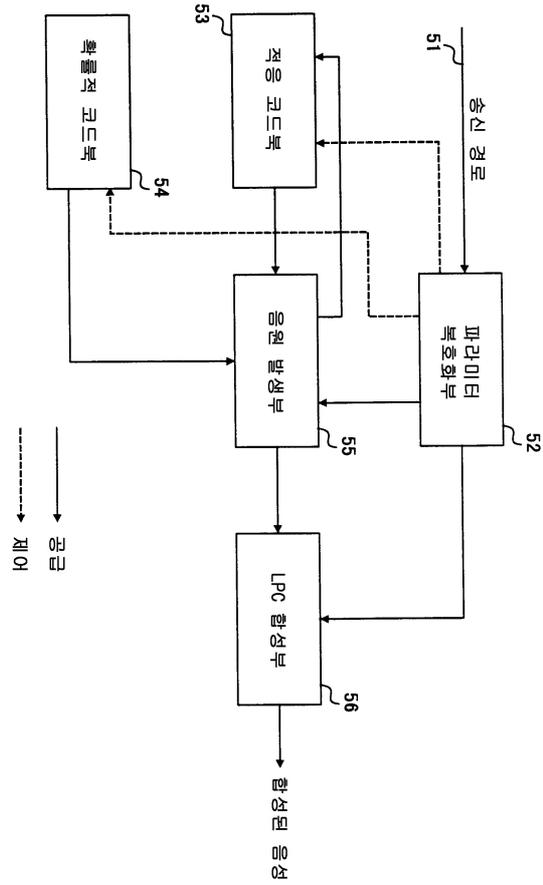
2



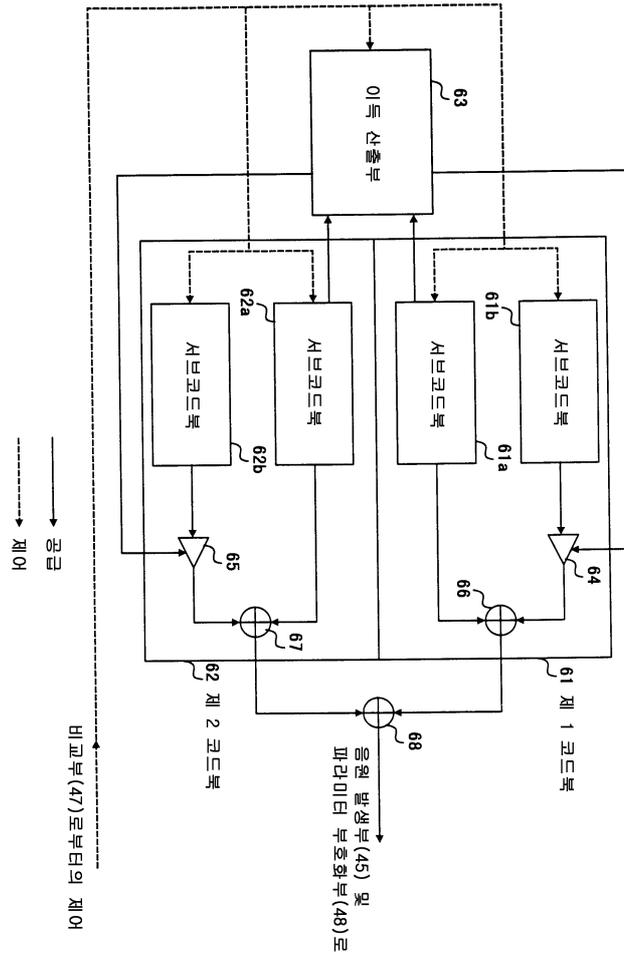
3



4

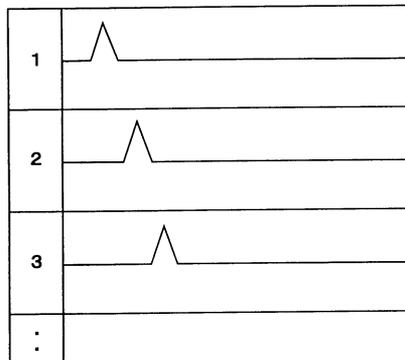


5



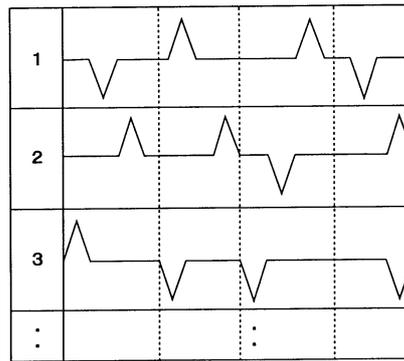
6a

61a 서브코드북



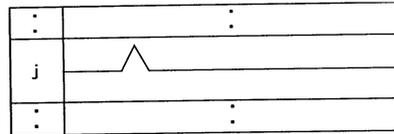
6b

61b 서브코드북



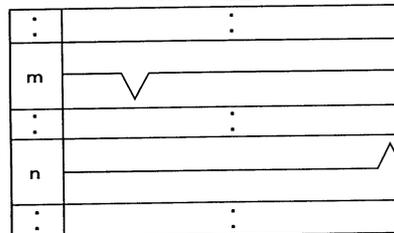
7a

61a 서브코드북



7b

62a 서브코드북



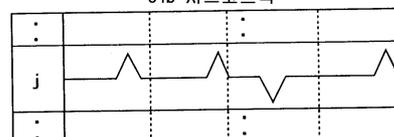
7c

j+m의 경우



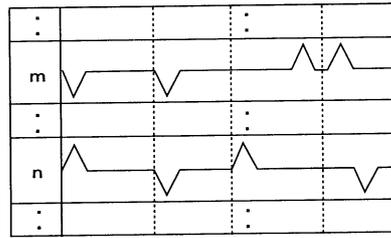
7d

61b 서브코드북



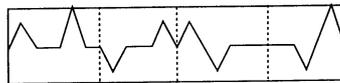
7e

62b 서브코드북

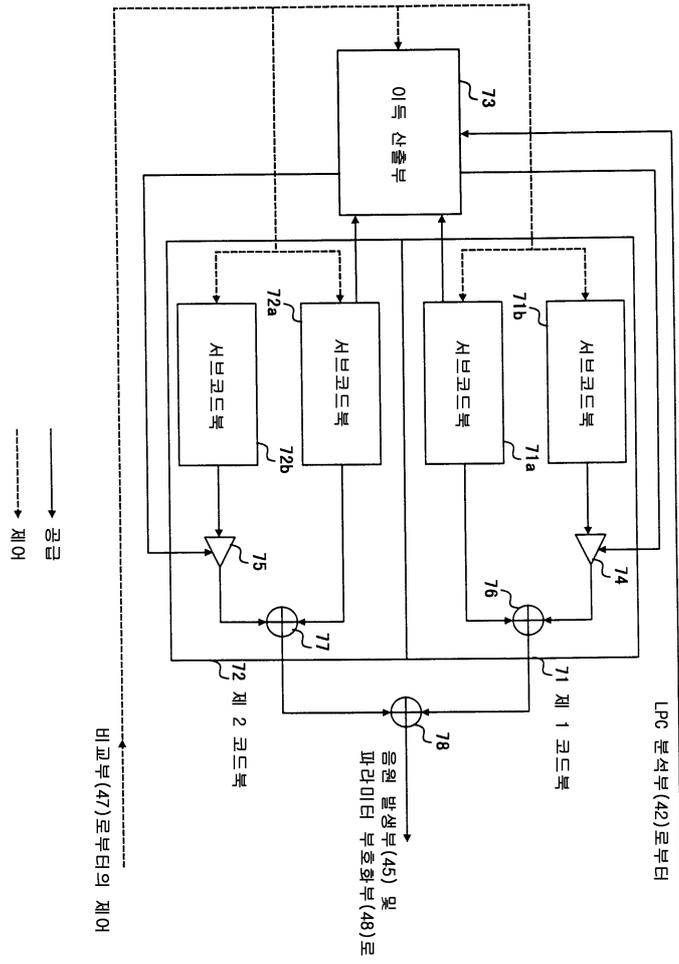


7f

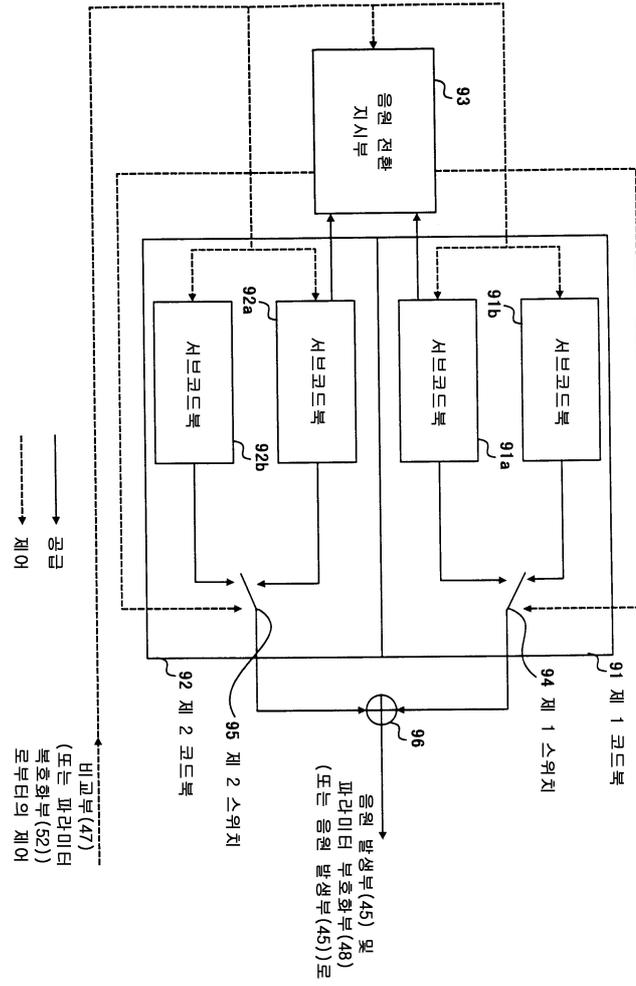
j+n의 경우



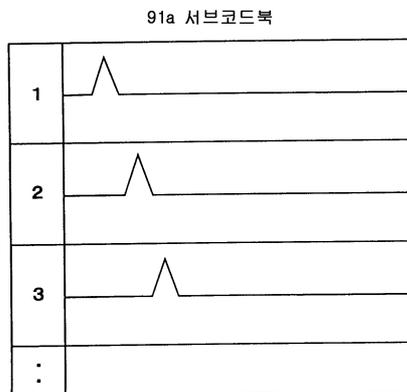
8



9

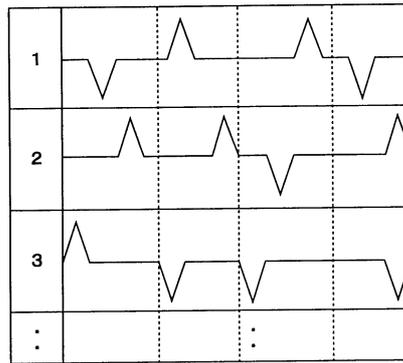


10a



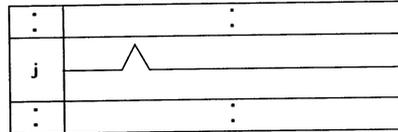
10b

91b 서브코드북



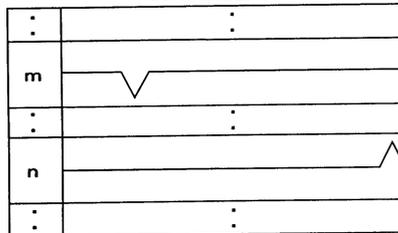
11a

91a 서브코드북



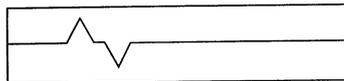
11b

92a 서브코드북



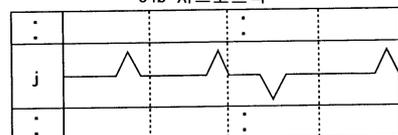
11c

j+m의 경우

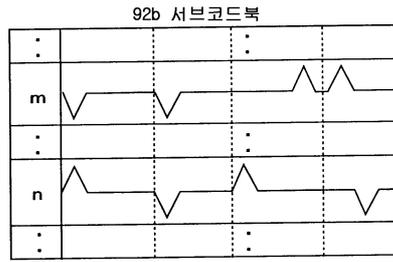


11d

91b 서브코드북



11e



11f



12

