

(19)
(12)

(KR)
(B1)

(51) 。 Int. Cl. 7
G06T 17/00

(45)
(11)
(24)

2001 10 22
10 - 0301733
2001 06 27

(21) 10 - 1993 - 0014666
(22) 1993 07 30

(65)
(43)

0000 - 0000000
0000 00 00

(30) 07/923,278 1992 07 31 (US)

(73)

75265

13500

(72)

75025

7312

75231

6964

75231

5304

(74)

:

(54) 3 -

3 -

가

가

3 -

가

3 -

가

가

CAD

1a

[]

3 -

[]

1(a)

3 -

1(b)

3 -

2(a)

2(c)

1(a)

3

(water rinse vat)

4

3 -

5

6(a)

6(b)

7(a)

7(c)

4

3 -

8(a)

8(c)

4

3 -

9(a)

9(b)

10

(a planarizing blade)

11(a)

11(b)

12

13

가

14(a)

14(b)

3 -

15(a)

15(b)

14(a)

14(b)

3 -

(support structure)

가

. CAD

가

가

가

(laser sintering)

()

, 가

가

02

가

.01 - .

()

, 30
(resolution) 가 ,

(feeder)

3-

가

가

가

가,

MIT

가

가

3-

, 1987 5 12 Masters
(an origination seed)

4,665,492 3-
가

, 가

, 1990 10 2
0 322 257

4,961,154 1989 6 6
3-

가

가

가

가

가

가

, 3-

가

(shell)

, 3-

3-

3-

가

가

가

가

가

2-

3-

3- , 3- 가 . ,

, 3- 3-
, 3-

가 ,

CAD ,

가 가

3- , 가

, 가 , 가
, 가 가

, 가 (texture) , , 가
, 가

가 , 가 , 가
, 가

, 가 가

, 가 ,

가 .

CAD

CAD 가 ,

가

(MRI), (CAD), (CAM), (CAE), (CT), (PET), (CMS), IR ,

가

1(a)
20)

3 -

(10)

(15)

(15)

(10)

(20)

(10)

2

(map)

“ ”

ASIC(

) PAL(

가

), PLA(

가

),

가

(

/가

)가

(15)

가

가

가

1(a)
0)

가 ,

(15)

(25)가

(25)가

(2
2

(25 35)

(55)가
가 .005

1(a)

가 (30)(2(a) 2(c))
 (35) , 2(a)
 2(c) (40) (25)
 35) 가 (35) 가 (30)
 , 가 (20) 가 ,
 가 x,y (30)
 가

(35)
 , (machining characteristic) (35)
 3 1(b) (35) (water dispersi
 on) , (25) 3 (55)가

(,) UV (가
) 가
 , 가 ,
 , (20) , (30)

가 (35)
 , 가
 가 , 3- 가 , 1(b)

(1(a)) X,Y,Z (45)
 (20) / (50) (50)
 (15) , (50) (Y) (Z) , (20) (45)
 3 (45) (50) (X)
 (50), (30) (20) (48)
 가 (48)

(45) (volumetric) ,
 , 3 가

2(a) 2(c) 1(a)

1(a) 2(a) 2(c)

(20) (30)가

2(a) 2(c) (56) (58)

(62) (20), (30) (intel support) (64)

(60)(2(a) 가) (50) (35)

(25) (60) (20) (10)

(60) (60) (25 35)

(65)(2(c) 가) (60)

70)(2(a) 가) (45) (15) (15) (75)

(70) (1(a)) 가 (78) 가 () 가

(78) 가 () 가

1(a) (40) (80)(2(c) 가)

(25 35) (82) 가 가 (82)

(84) (82) 가 가 (83)

(auger) (88) (20) (30) (86)

(88) (86) (88) (20) (30)

(84) (88) (20) (30) 가 (20)

(30) 가 (88) 가

가 가

(25)

가

3

(90) (95) , 1(a) 2(a) 2(c)

CAD

3 - (90) 3 - (90)

3 - (25 35)

(90) CAD (90)

(90) CAD

(95) 가 (55) (96)
(35)가 (95) 가

(96) (95) 가 (55)가 (96) (98)가
(35)가 가 (25)

(25 35) 가 가 (25)가
(25)가 UV 가
(35) (25 35)가

4

(20) (3 - 100), (110)
, 가 가 (130)
20). 가 가 , (150)
, 가 가 (160). (20) (1
110) , 가 (120 130). 4
, (20)가

가 (140), (170).
, 가 (180).
가 (190).

3 “ ” 가, 2-
가
“ ” 가 2- “ ”
, “ ” 가 2- (30) 가
가 가 .

가 (190), (15) 가 (60)가
(210), (15) (220). (20)
(230). (20)
(15) 가 ,
(30) (15) (35) (240).
(90) 가

(180). (15) 가 (250), (170), 가
(210), 가 (60) (50) (가
220) (230, 240). (250), (가
(260), , (270).
3- 가 (280).

, 140 degF (25)가
(35)
(25 35)가 가 가
(25 35) 가 가 .

5 (20) (가
310) (320) (340) (330) (가
(330) (350) (20)
(10)() (340) (가
, (20) (330)
가 (350) .

(20) (36) (20) 가 .
(가 (10) (20)
() , (330) (20) (350)
(340) (320) (320) (20)
(10) 가 . (20)

가

6(a) 6(b) (350)

가

6(a) (350)
6(b)

7(a) 7(c) 4 (230, 240 210) 3- 7(a) , CAD (15)

(400) (420) (20) (400)

3-

7(b) (30) (440) (430) (410)
(400) 4 7(b) (440) (440)

가

x,y

(60)

400 7(c) (400) (440) (400),
(60) (440)

가

가

가

가

8(a) 8(c) 4 (230, 240 210) 3-

가

8(a) , CAD (500) (520) (20) (15)

(500)

8(b) (30) (500) (540) (530) (540)

3-

4

8(b)

(540)가 가 x,y

8(c) , (500) 가 (540) (60)
 , (540) , (500)
 , 가 가 , PVC, , 가
 9(a) 9(b) , (600) (25) (35) , (600)
 (55) , 3 -
 (600) , 가 (604) (20)
 (604) (25) , 9(b) (602) , (603) (620)
 (35) (20) (y) (x) (630)
 (30) , (30) x y 0.1 ()
 (600) +y (9(a) 9(b))
 (30) 3- (20) 가 (3
 0) , (30) (20) (25) (20) 가 (30) (3
 (35) , (20) (30)
 , 4,961,154 0 322 257
 , 가 () 가 (604)
 , (20) (25) , (25)가 (25)
 (25) 가 , 가
 (25) 가 (25) 가
 (600) , (200) y (20) (30) (35)
 (608) 가 (600) , (30)

8)가 (20) (25) (35) (25) (35) (30) (60)
(25) 가 (35)가

(608)
(610)가 (608) (608) (606) (610)
(610) (612) 가 (610) (610)
(20) (25) 9(a)
(614)가

9(a) 가 가 (608)
가 () 가 30% (608)
0.001 가 가
(608)가 가 가

10 () (608)가 (608) (608)
가 가 , y (608)

(606) (608)가 (606) (618)
(608)) 가 (608)(,
(35)가 (35) 가 (non - criti
cal nature))
(25)가 (25)가 가 (608)가 (616)
(25)가

11(a) (600), (600) (20) (30)
(35)가 (640) (35) (35) (640) 가
가 (640)
(25) (640)

11(b) , (600)가 .
 (35) (600) (25) , (30) 가 (642) .
 가 가 , (644) 가 (642)

(20) , 10(a) 10(b)
 (640) 가 (642) 가 .

5) , (20) , (25) (35)가 .
 (600, 600 600) (608), (35) (604), 가 (642)
 (20) (25) (35)
 (35) 가 (30)
 (25) (20) 가 가 (2)

12 , (25) , 가 .
 (35) () 가 (35)
 가 (35) 가 ,

12 , (650) (25) (20)
 (35) (670) . (600) (30)
 (670) [(35) (660)
 (20 670)]

(20) , (670) (25)
 (25)가 , (35)
 (35) 25V가
 25V

가 가 가 가 가
 (RFI) 가 가 가 가
 RFI 가 가 () 가

13 , 1
 , 50 (22.5kg)
 (35) (55)

13 가 (675)
 (15) (15) (25)
 (600)()
 () (680) (15)
 (675) (15) (682)가 (680)
 (675) (675) (684)
 (690) (685) (684) (675) (35)
 (688) (686 687)

가 (680) (675) (15)
 (25) (35)
 (685) (675) (686 687), (689) (690)
 (684) 가 (35) (25)
 (55) (680) (15) (15)
 (35) 가 (55)

(608) (600)
 가 (675) (25)
 (35)

CAD 3-
 14(a) , 14(b) , 15(a) , 15(b) 16(a) 16(e)

14(a) 14(b) , (35)가

(35) $x - y$ (25) $(y - z)$, 가 14(a) , 가
 x (25) . , ,
 (20) 14(a) 14(b) . ,

14(a) $y - z$, 14(b) (35) (t)
 (25) 가 14(b)
 (, x) (t) . (25)가 14(b)
 (35) (35)가 (25) , (25) (35)
 (35) (35) (35)
 (25) .

(35) (25)
 14(b) 14(a)
 (25) (20) 14(b) 가 .

- - , 가
 14(a) 가 (t) 14
 (b) .
 , , 15(a) 15(b)
 .

가 ()가
 , 가 (t) . 16(a)
 , VOXEL 가 2t (V) ,
 (t) (V) (25)
 , 가 (25) (35) 가 (t)
 , 가 (25) (35) (35)
 , (t) .

(V) 가 ("brute force" technique) , n , 15(a) 15(b)

n^4 , (V) 가

가

15(b) 가 z- 3 (25) (35) " " " " 가 3 " " 가

가 (t) (x y) (700) , (701) , (y) (ymax) x - y (y) (ymax) y

(x) (xmax) (t) (t) 가 x (703) (701)

, y 2 가 x 2 가

, x y 2 가

, 가

(xmax) , x - 2 가

[, (35)] (705) (703) (707)

(707) (707) (V) " " (V)

y - , - x (t) (708)

, - x (, t) x (V))

+x (V) 가 x - 16(b)

x=0 (707) 가 (V) x=t (V)

15(a) , VOXEL x - y 가 y - (709)가 가 y -

]. 16(c) 가 , y - 가 VOXEL , VOXEL y - (V) (710)
 y=0 (709) 가 (, y) [(710)
 (V) (y=t)) .

(711) , z - VOXEL (712) , z - 가 z -
 (d) , x y , z VOXEL (V) . 16

(707, 709 711) . x, y z 가 (V)
 VOXEL x,y z 3 가 , 16(e) 가 x=t, y=t z=t
 (V) VOXEL " "

15(b) , (V) 가 (715)
 (714) (V) z 2t .
 x,y [(707 709)]
 , VOXEL (706) x
 가 (t) , VOXEL , z=2t [,
 가 VOXEL (716) (717)
 x - x y 가 (715)

(z=2t) (718) [(719)
 (711) 0 t] Z . (72
 (707 709) , (72
 1) VOXEL 가 (706) 가 .

((722)
 x, y, z (707, 709, 711) , z -
 (V) (723) z - 2t [(V)]
 , (736) , (725)
 , y 2t , (724) z
 가 (723) (725)가 y 2
 t , x - z (, y=2t y=)
 y (727) , x - z
 (729)가 (730) z - (731)
 , x - z x - 가 .

VOXEL x - 27) y , (732) , VOXEL y 1 가 , (706)]. x - z (725 7

(727) x - (x (732)] z - 가[(725 727)] , y가 2t 가 (734) y 가[(724)]

(V) (z -) (V) z 2t (t) (736) , (35)

15(a) 15(b) , 가 (35)가 (25)

(35) (35)가 가 (35) 17(a) 17(d) , 가 (25)가 (25)

17(a) (25) (25) (35) (250H) +y y - z 17(a) (z - 가 (25)가 (35) (355) (35)

x - y 17(a) 17(b) 17(d) . 가

(250H) (z - (250H)) 17(b) (17(b)) (25) (250H) (25S)가 , 17(b) 가 (250H) (250H) 가

(25)가
 (25)

17(d) (250H) 17(d) (250H)가 17(d) (355) (35) (355) (35) (30) (250H) (25)

, (35)

+z 17(c) (250H) (35)
 17(c) 17(c)

, 가 가 가 가 가 가 가 가

가 가 가 가

(57)

1.

3- (55) (target) (15)
 가 (600, 650)
 (50) 1 가 1 (20, 603); (15)
 1 (20, 603) 가
 (50) 2 (30, 670)
 (600) (50) 가 1 2 (25, 35)
 (30, 670) 1 (20, 603)가 2 (35)
 3-

2.

- 1 , 3-
- 1 .
- 3.
- 2 , 1 3-
- 4.
- 3 , 3-
- 5.
- 3 , 가 3-
- 6.
- 3 , 3- 1
- 7.
- 6 , 가 3- , 가 .
- 8.
- 6 , 가 3- 가 .
- 9.
- 2 , 1 (30) 3-
- 10.
- 9 , 가 3- .
- 11.
- 2 , 1 가 3-
- 12.

2 , 2 3- .
13.

3- (55) , (55) (50)
1 (25) - 1 - 가 1 (20, 603),
1 (30, 670) (600, 650) (50) 가 2 (35)
, 1 가 ; 가 1
1 가 (30, 670) 2
(35) - 2 - , 1 (25) ; , 가 1 (35) 3-
, 1 2 (55) , 3-

14.

13 , 가 3- .

15.

14 , 1 3- .

16.

15 , 1 가 1 3- .

17.

15 , 가 2 3- .

18.

13 , , 1 2 , 1 3- .

19.

(support voxel)

(solid voxel)

(filler support voxel)

(shell)

;

1 가 , 1 2 가 ; 가
 , 2 1 2 , 2
 ; 1 1 , 2 , 2

20.

19 , , ; 가 1 1
 , 1 ; 가
 , 1 ; 가
 ; 가
 2 , 가 .

21.

20 , 1
 ; .

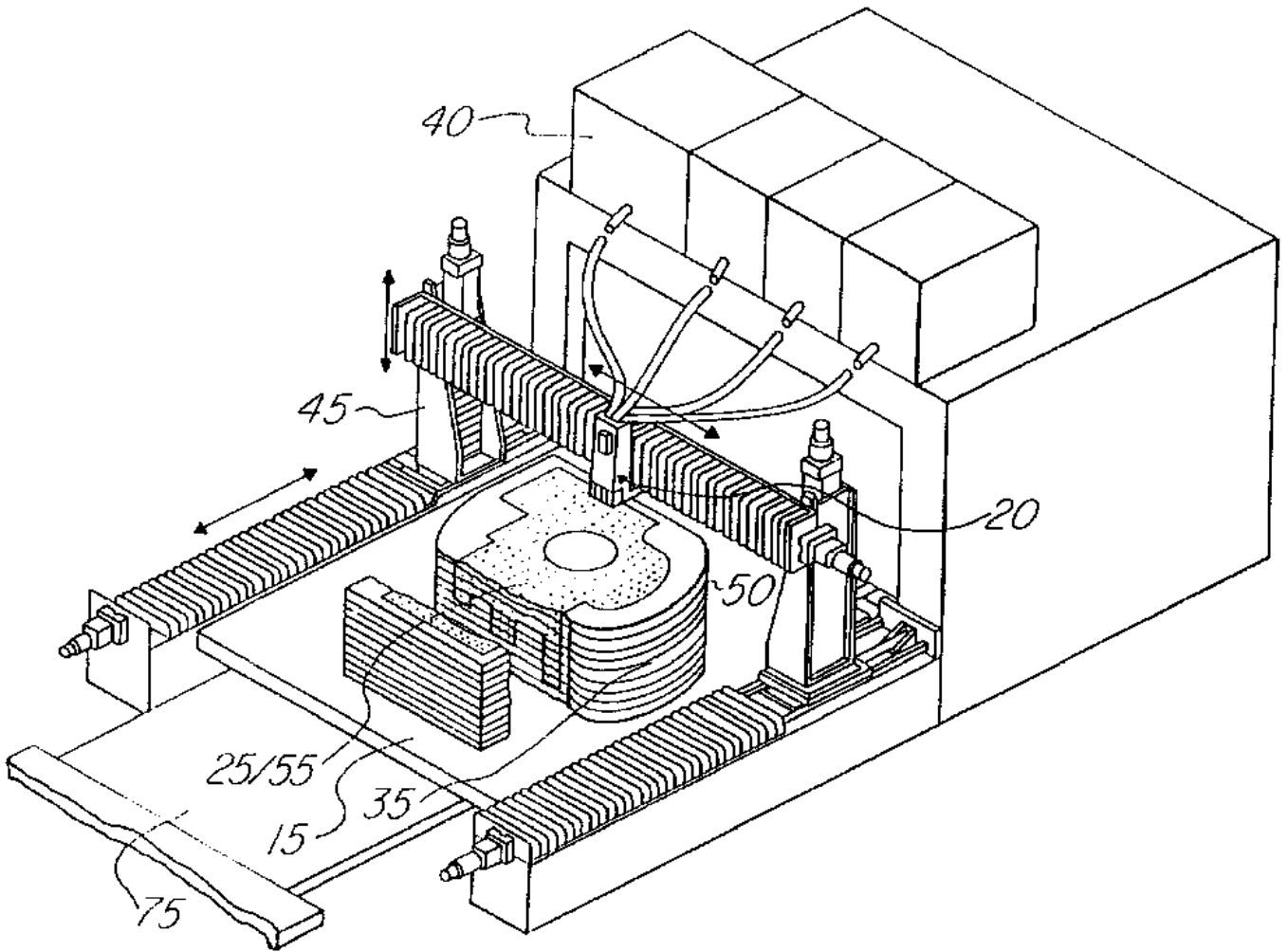
22.

21 , 1 1 가
 ; 1 1
 , .

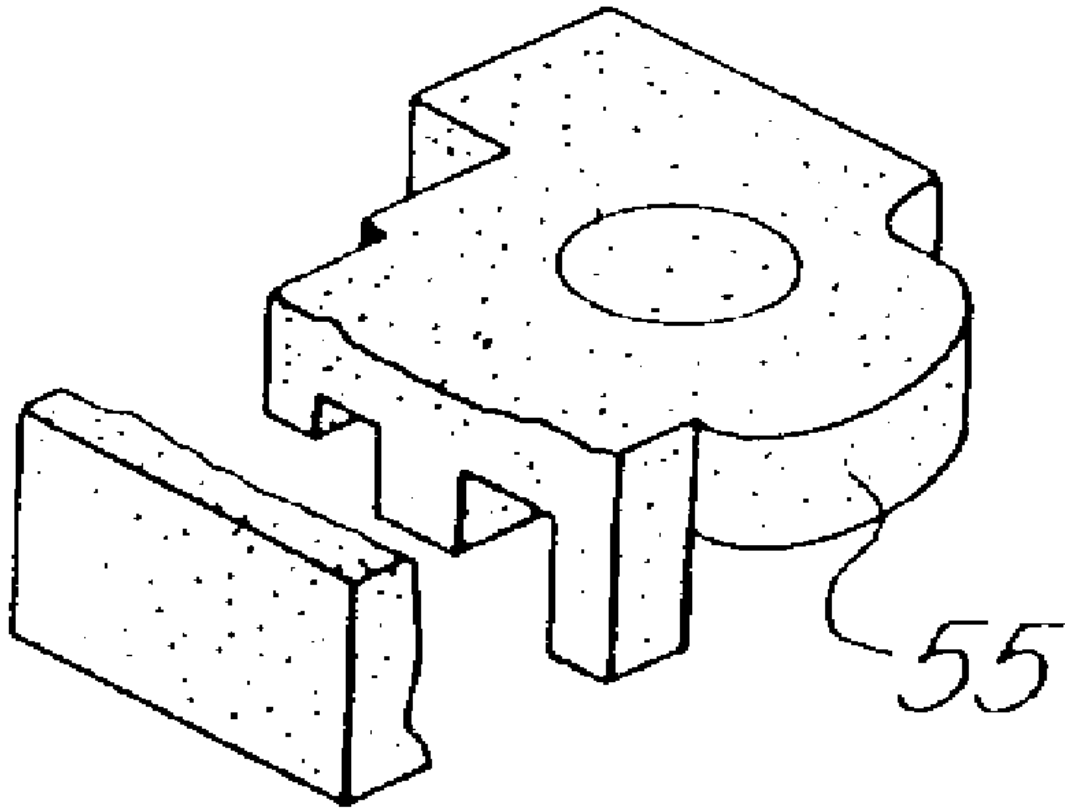
23.

19 , (shadow projection) 1 ; 1 1
 2 가 , 1
 가 .

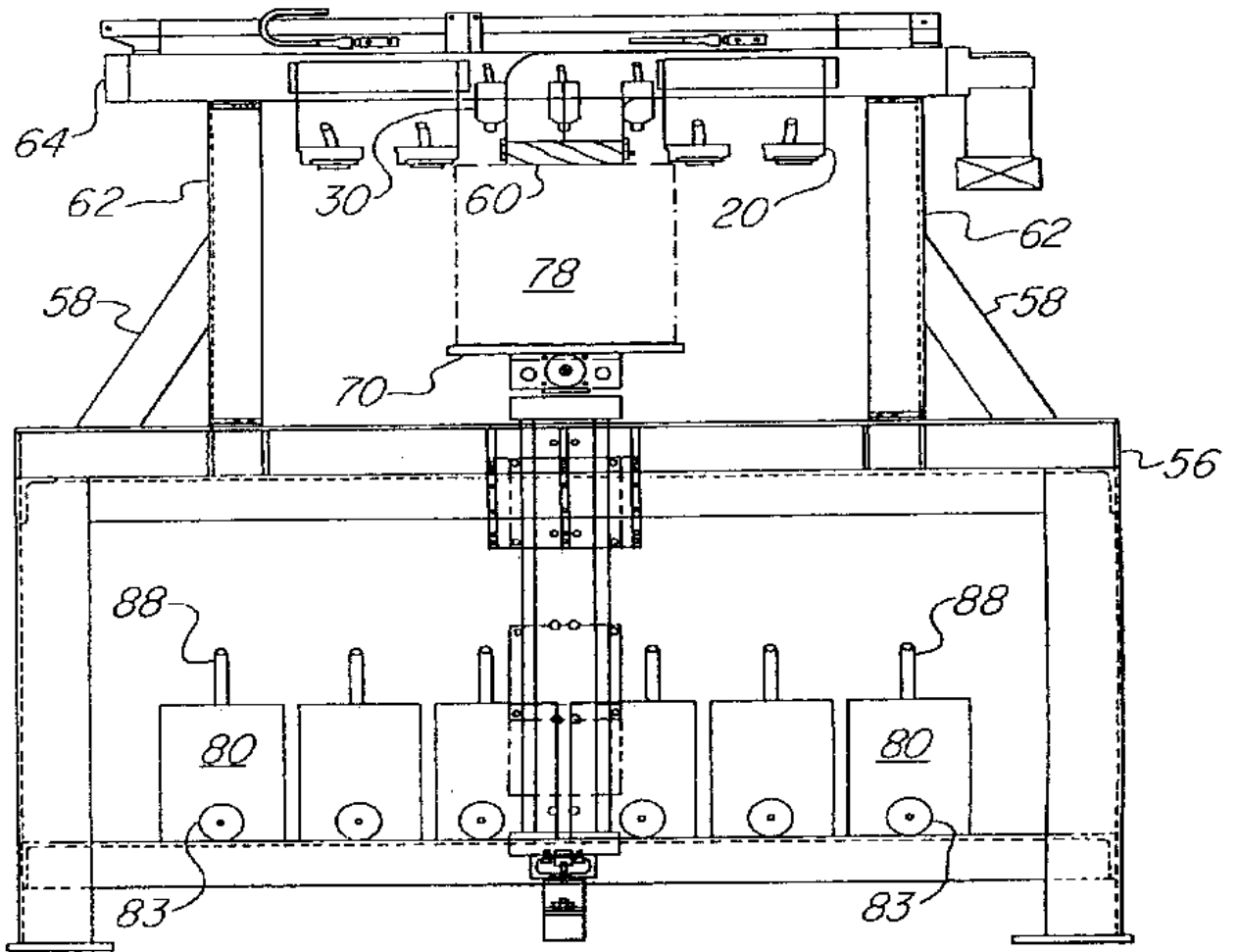
1a



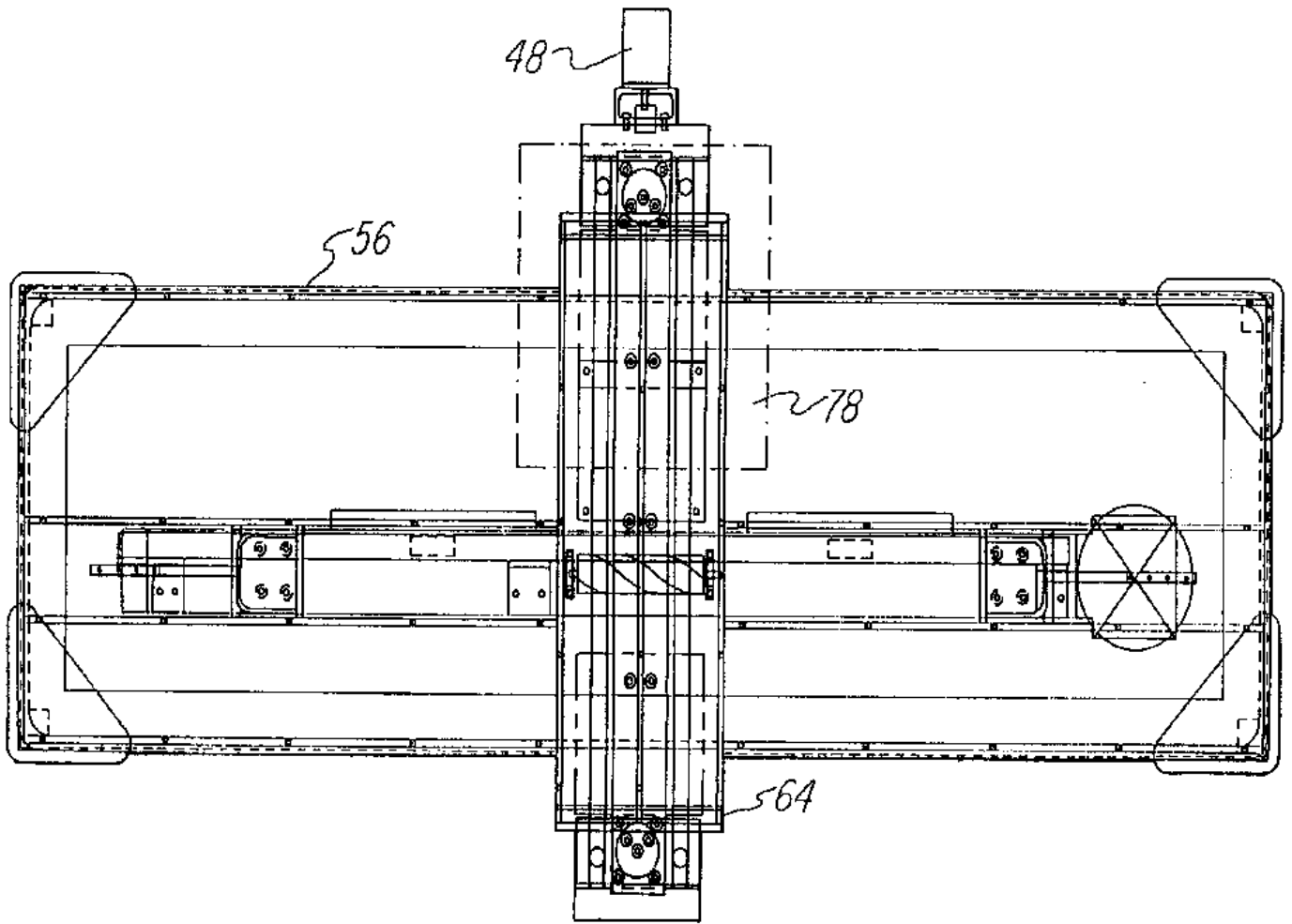
1b



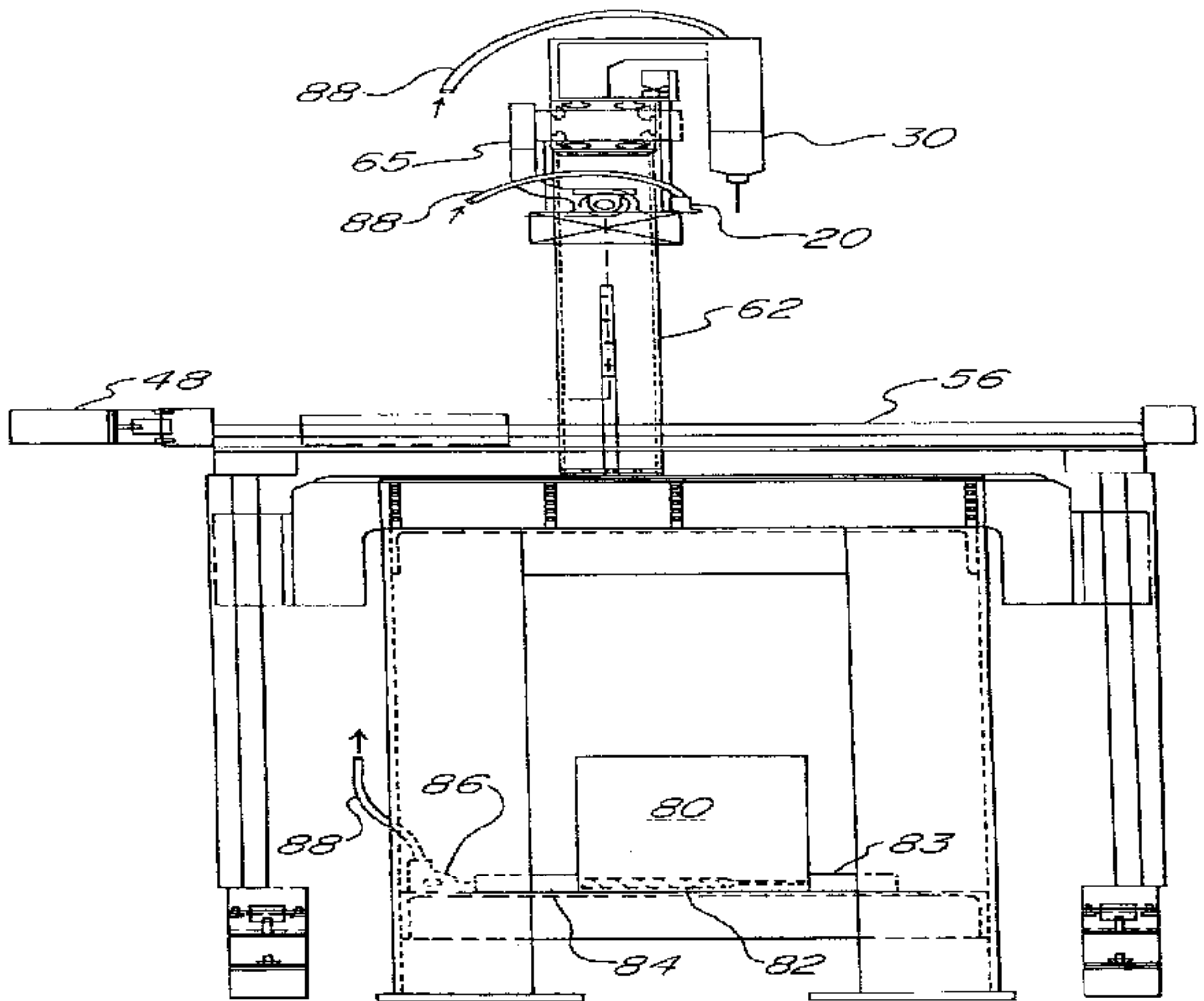
2a



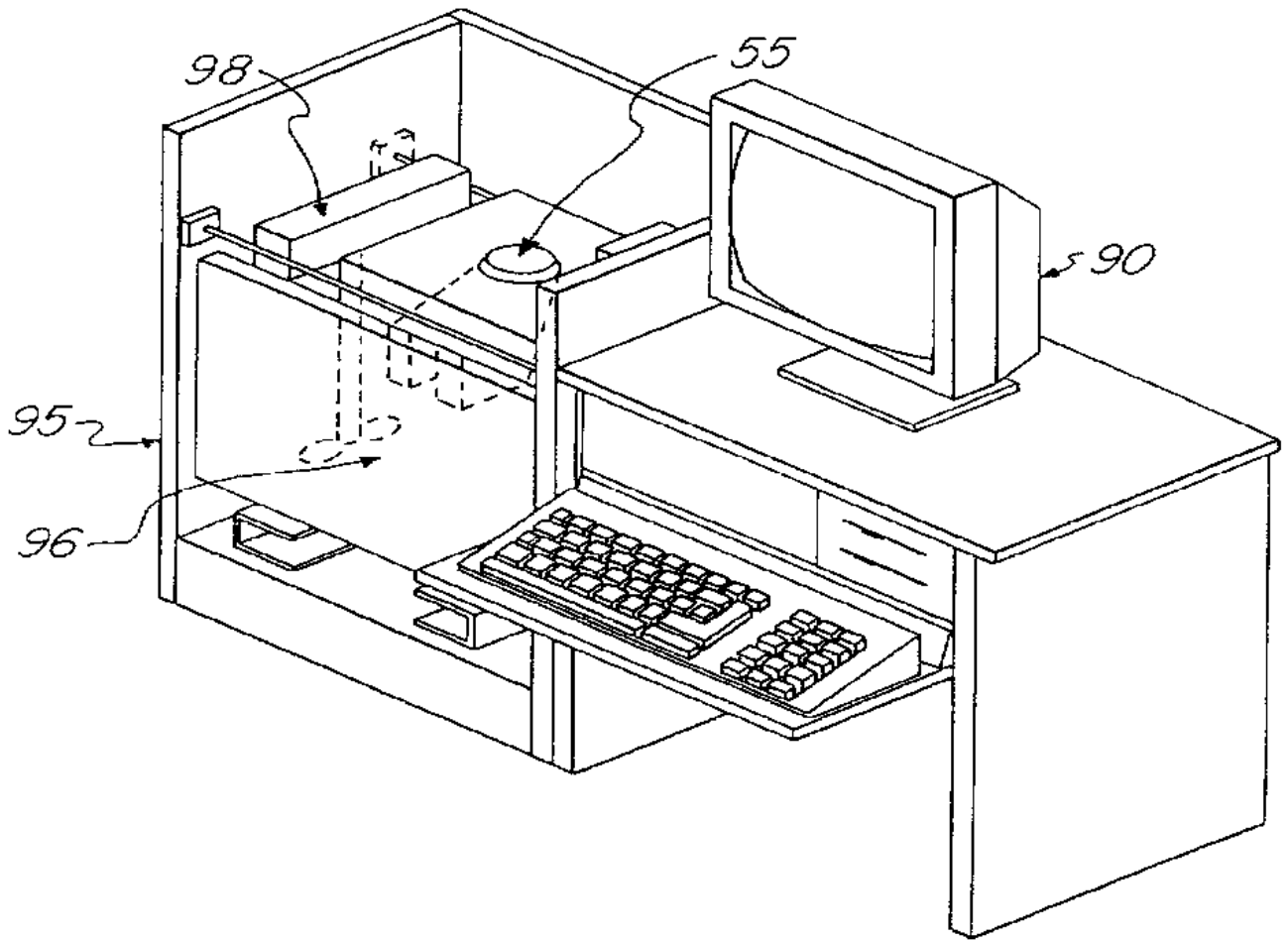
2b

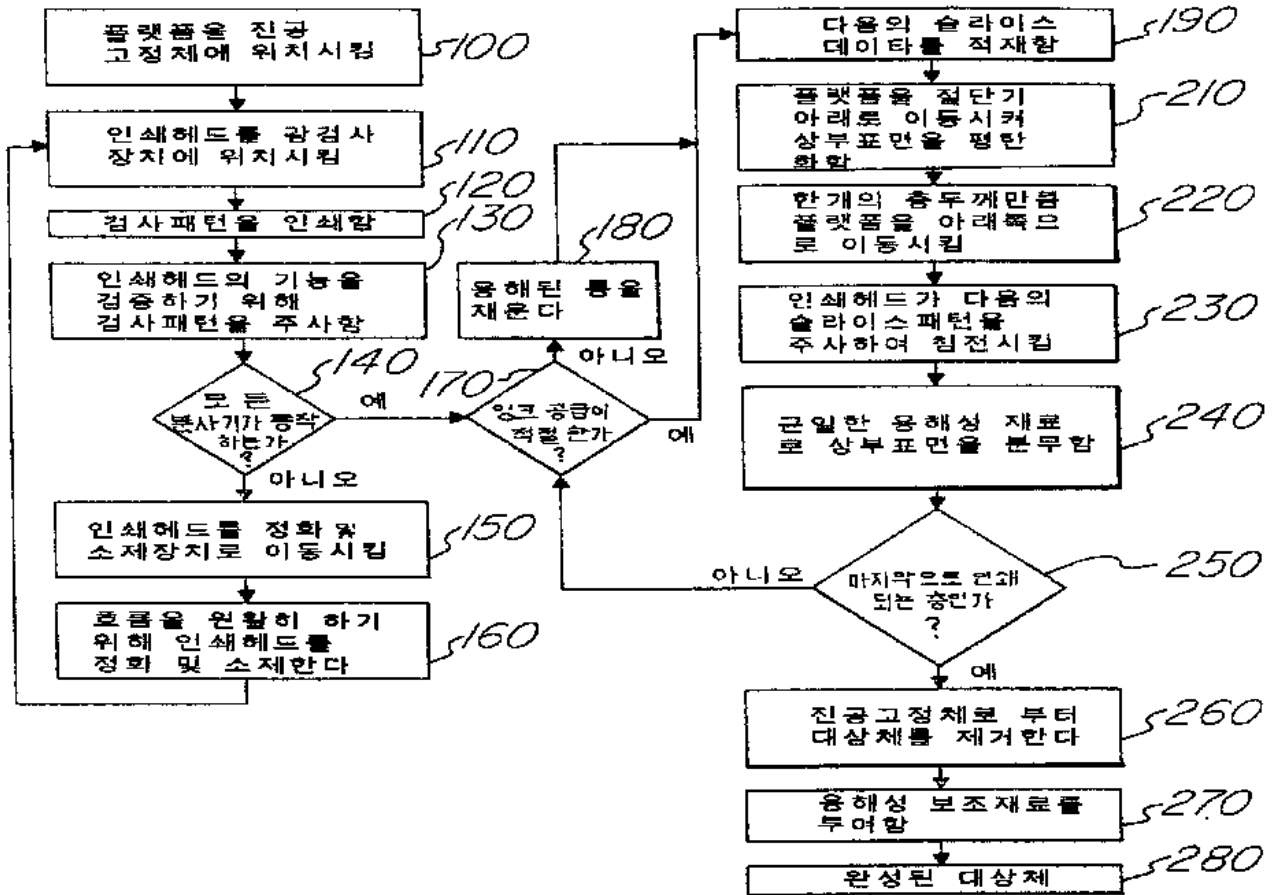


2c

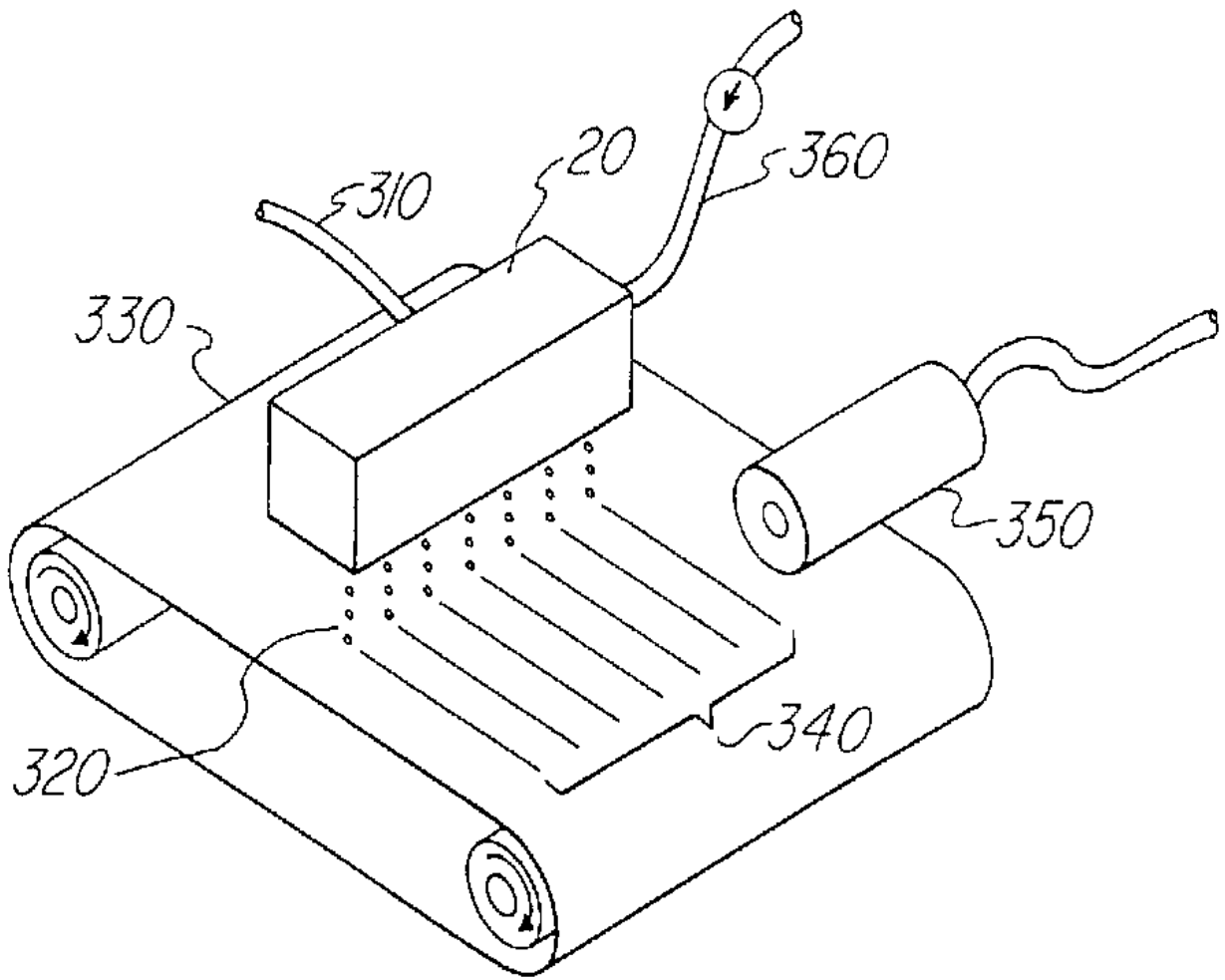


3

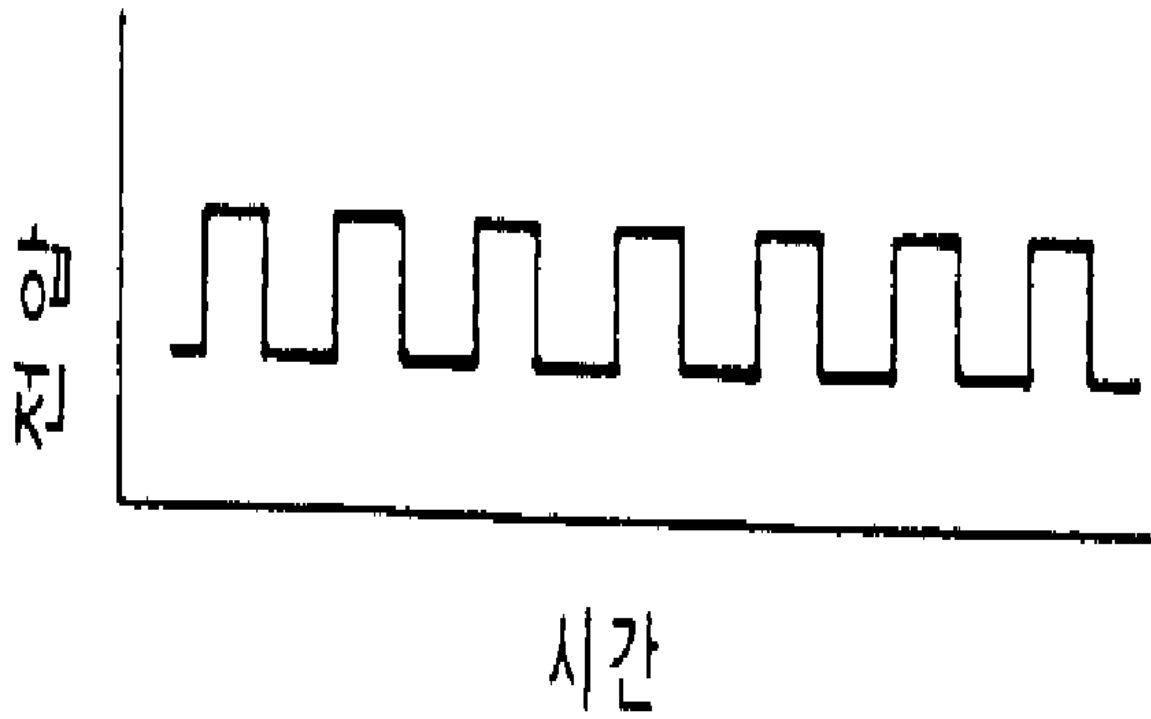




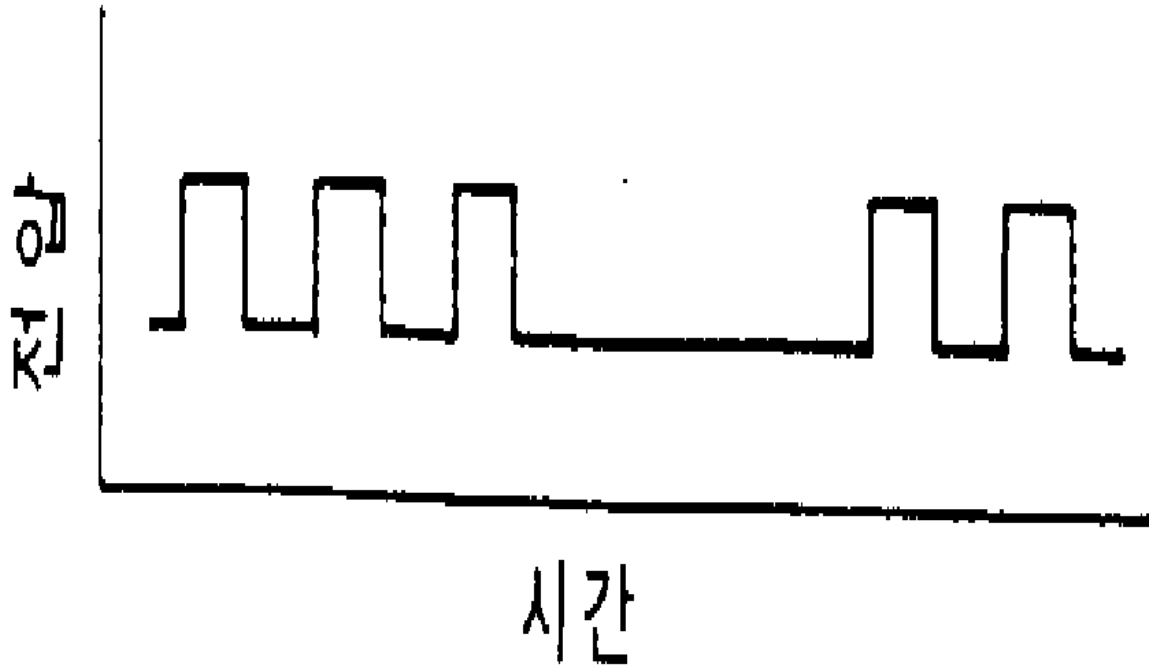
5



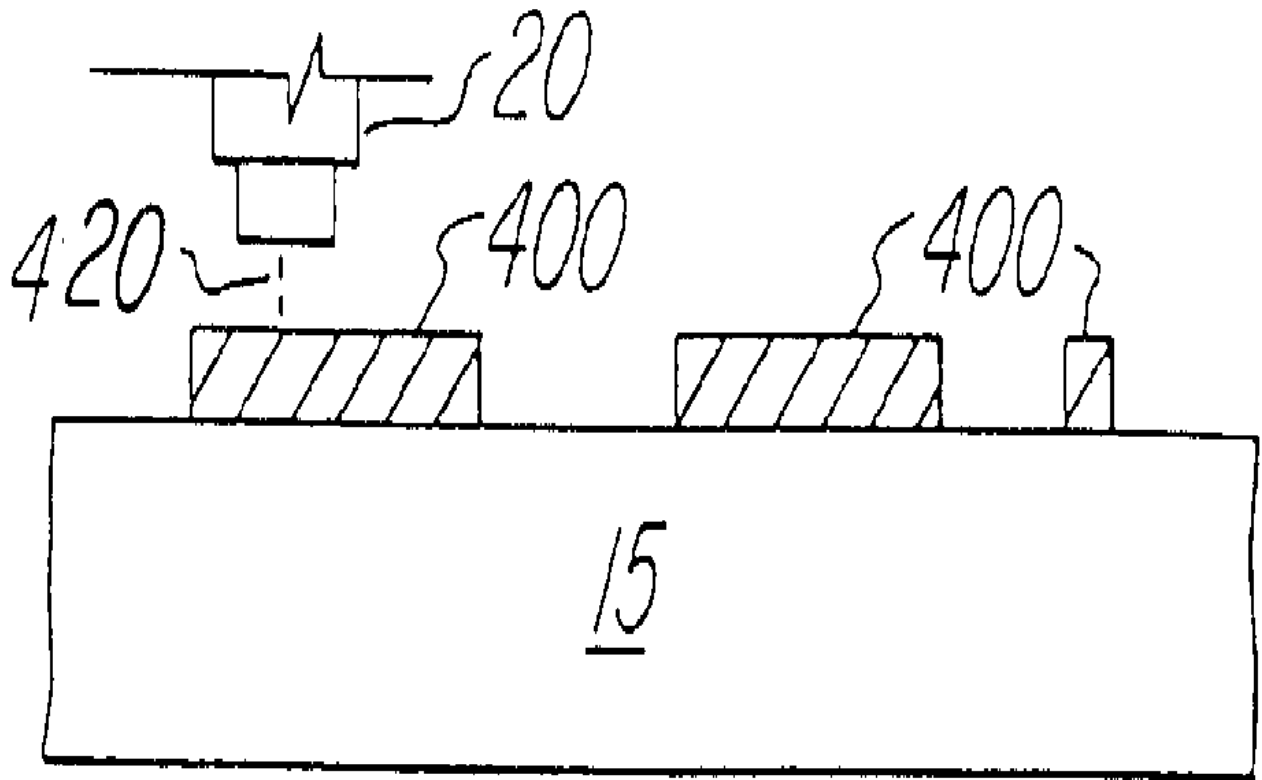
6a



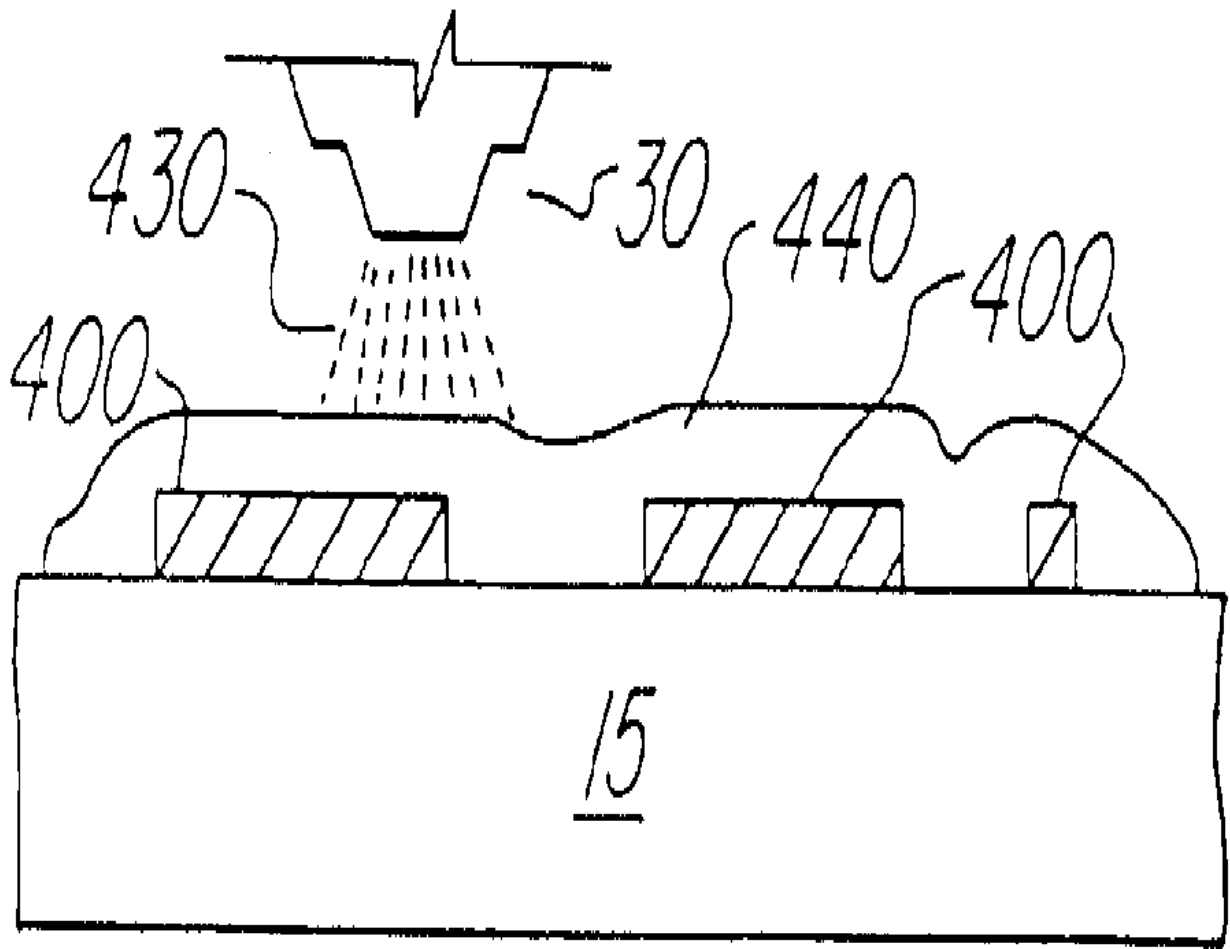
6b



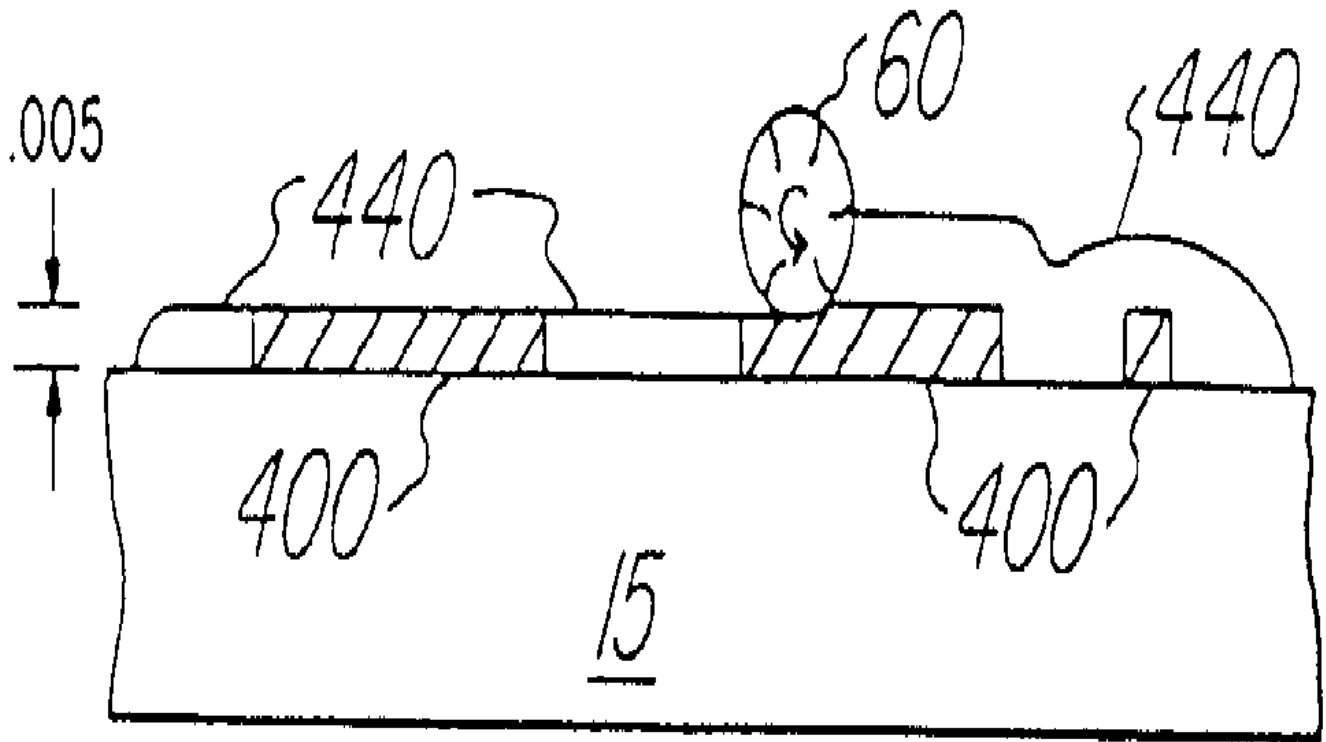
7a



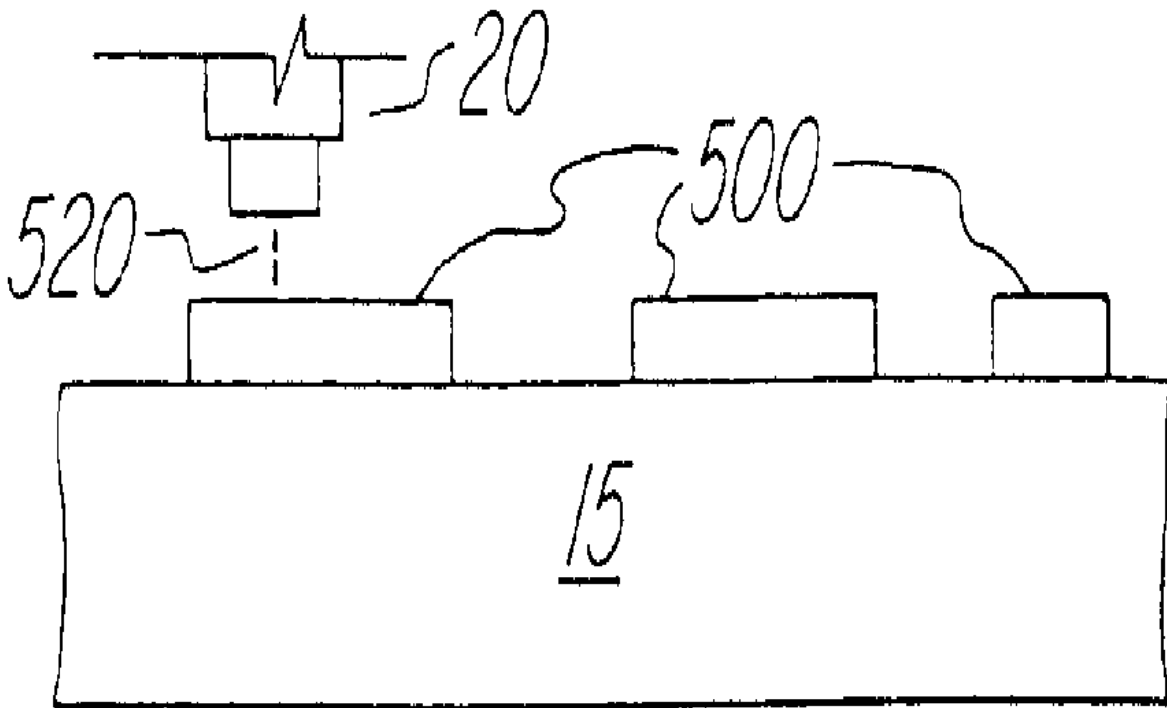
7b



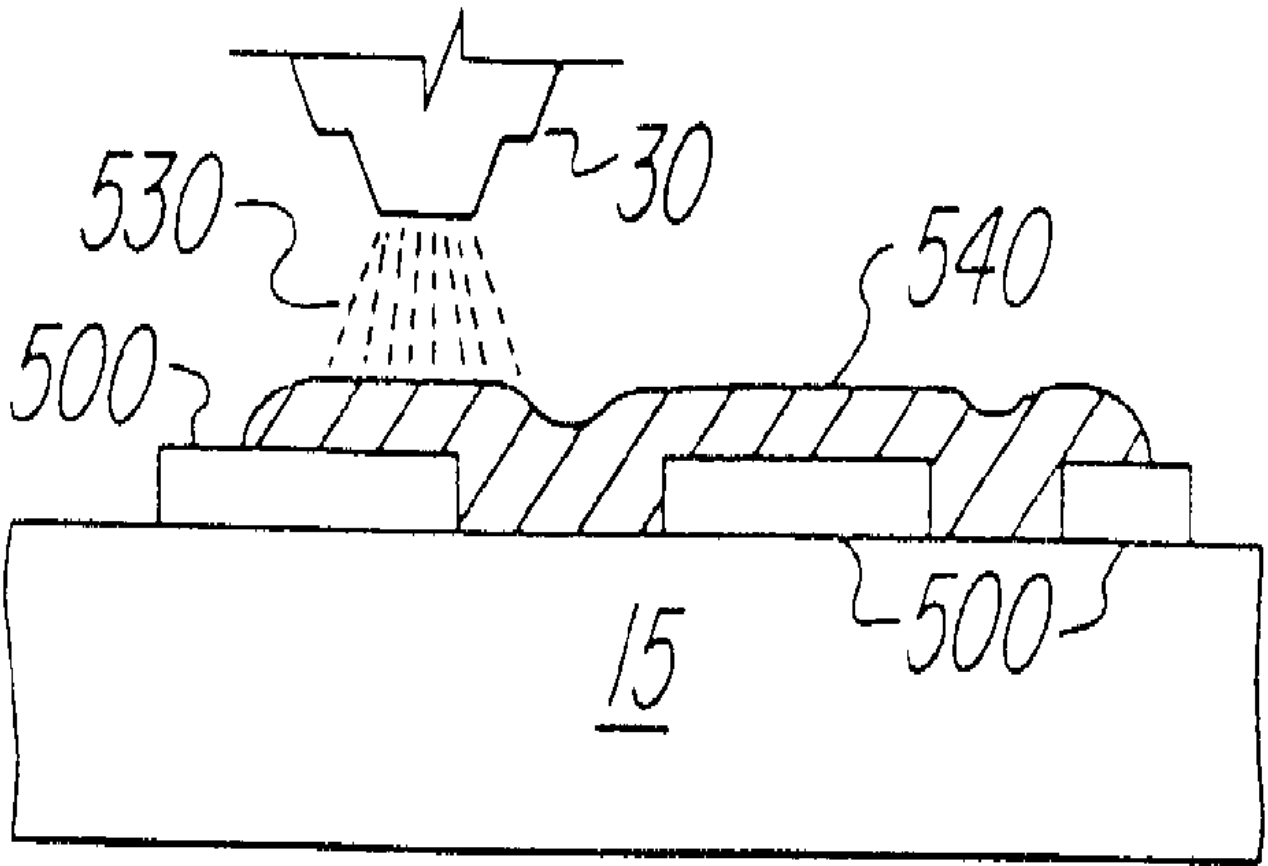
7c



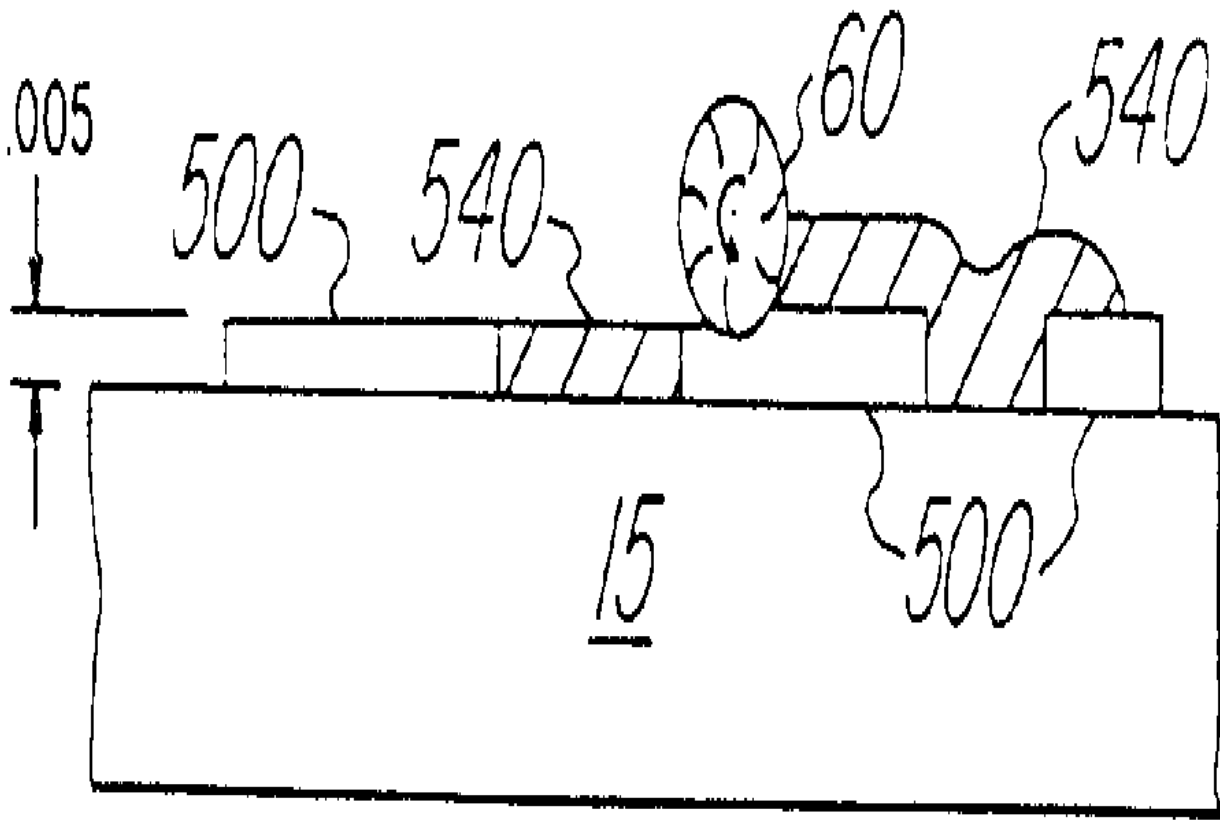
8a



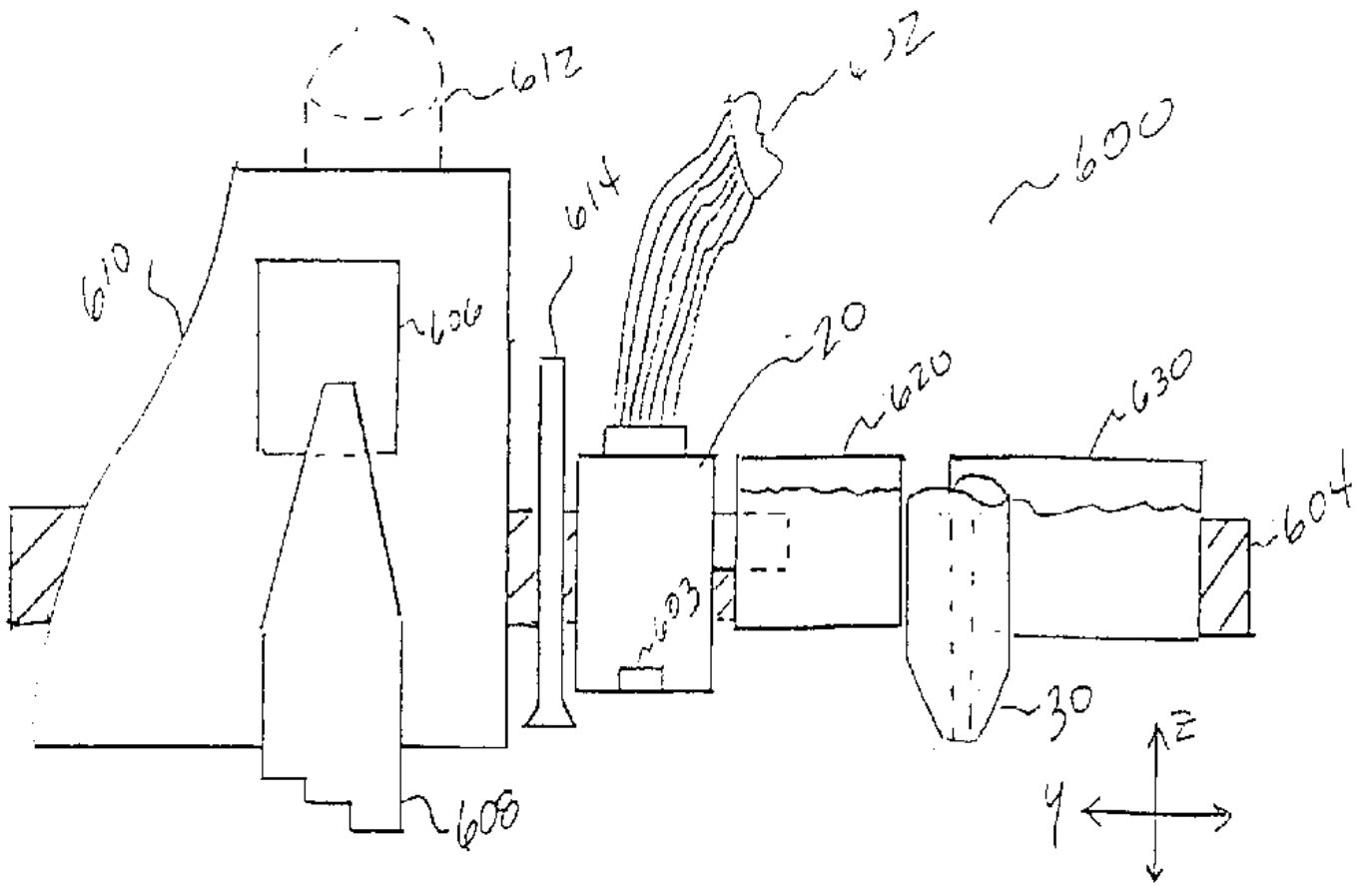
8b



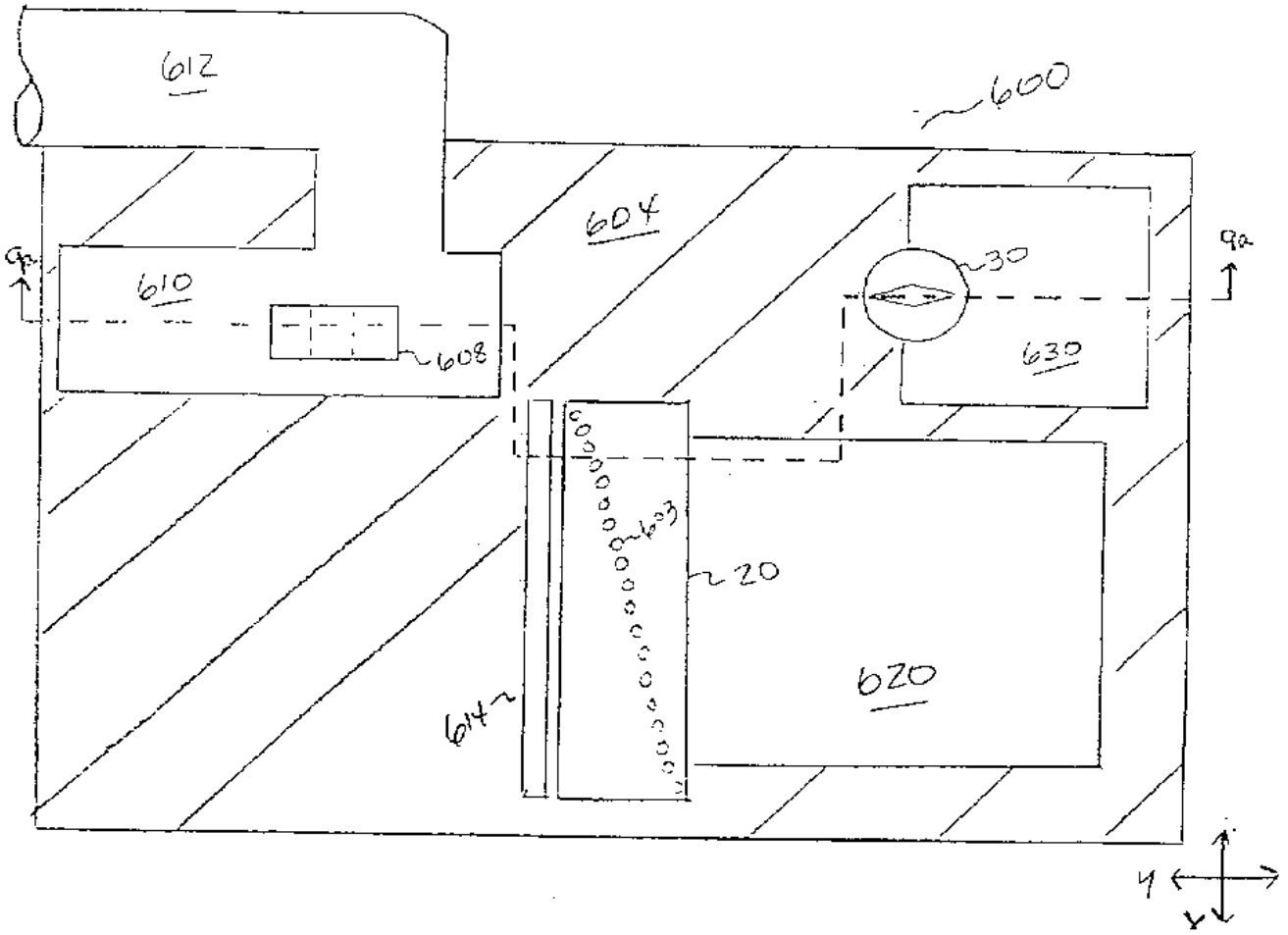
8c

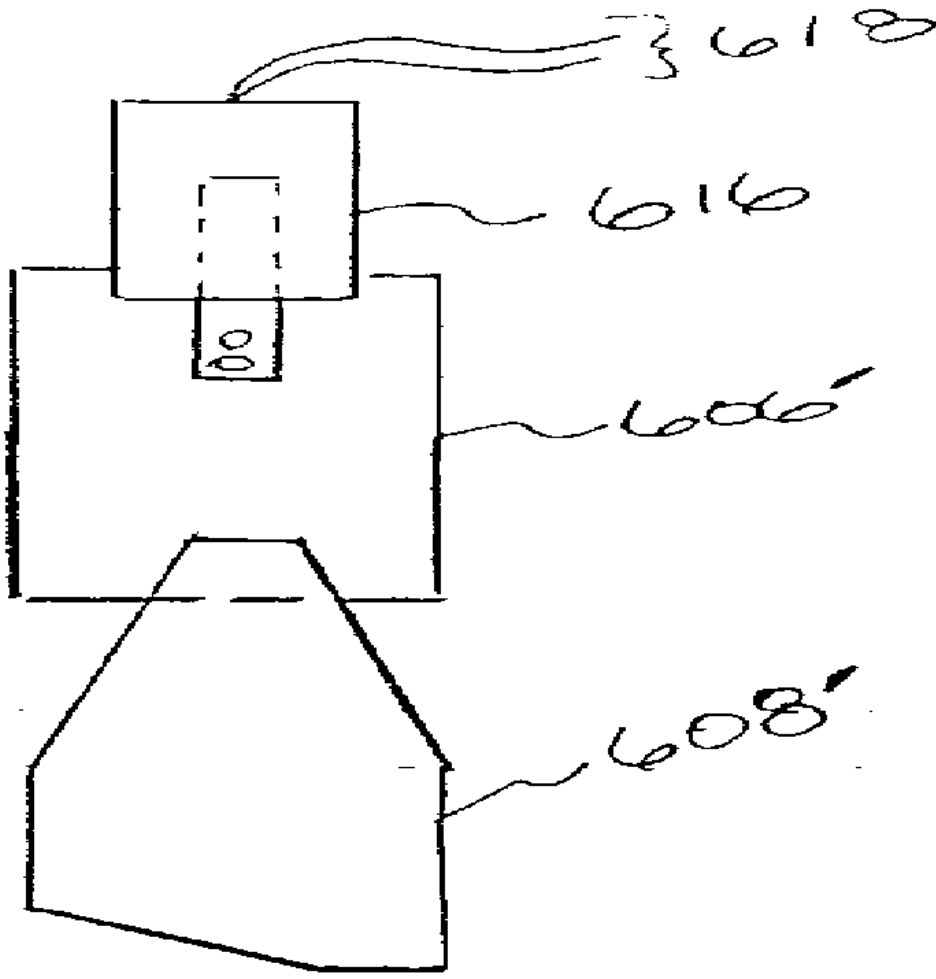


9a

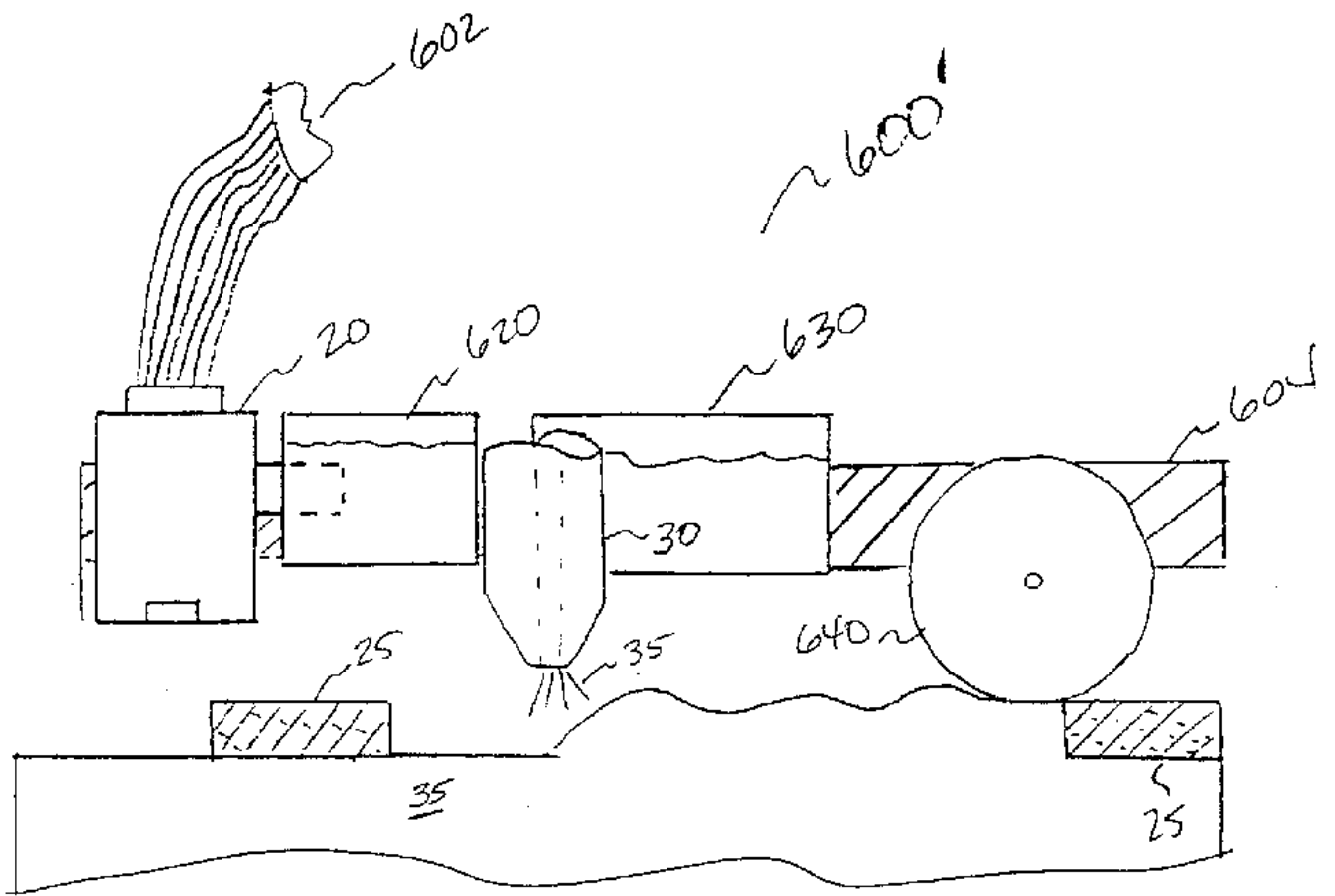


9b

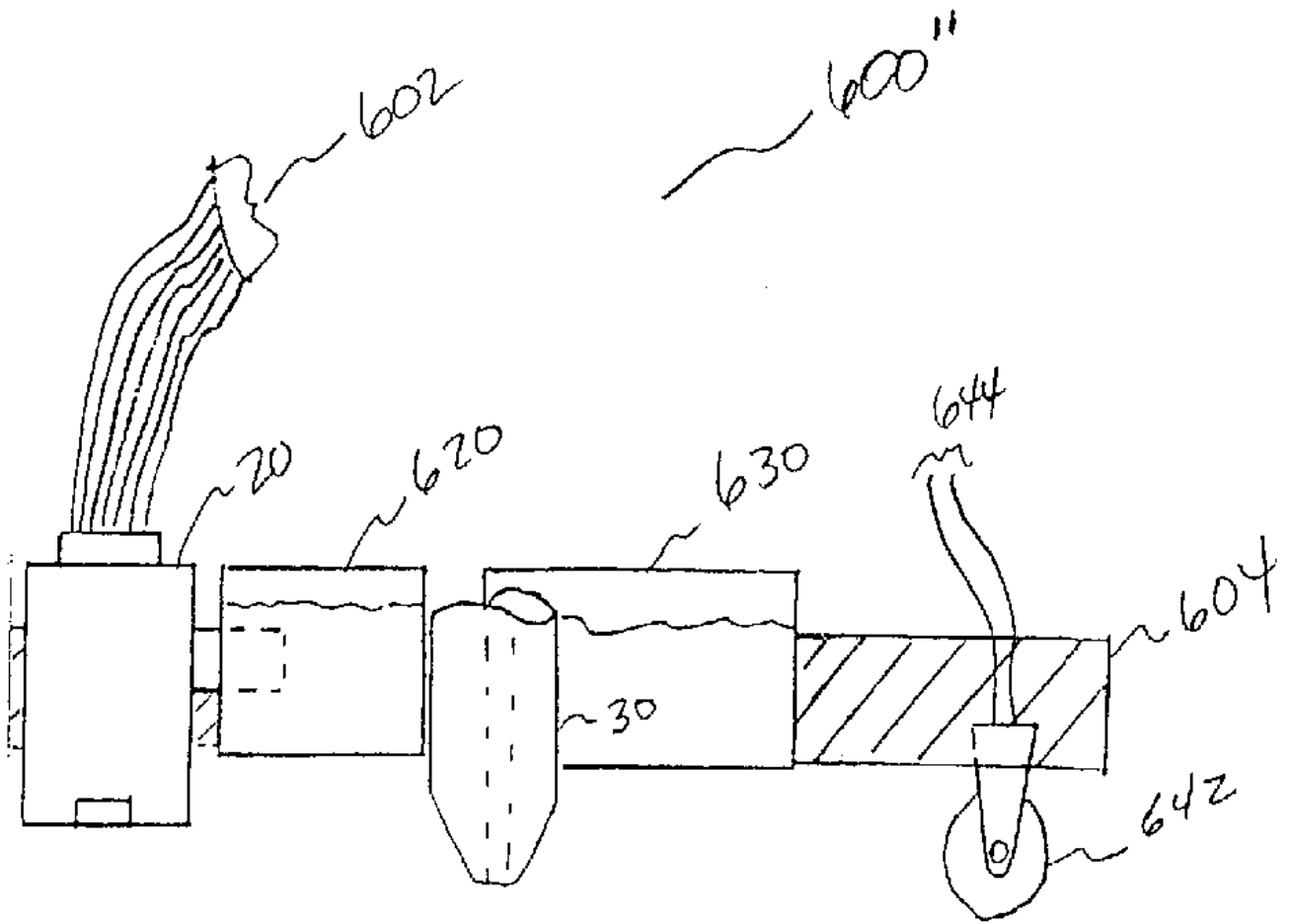


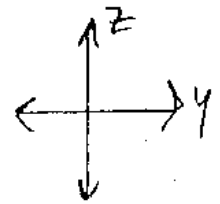
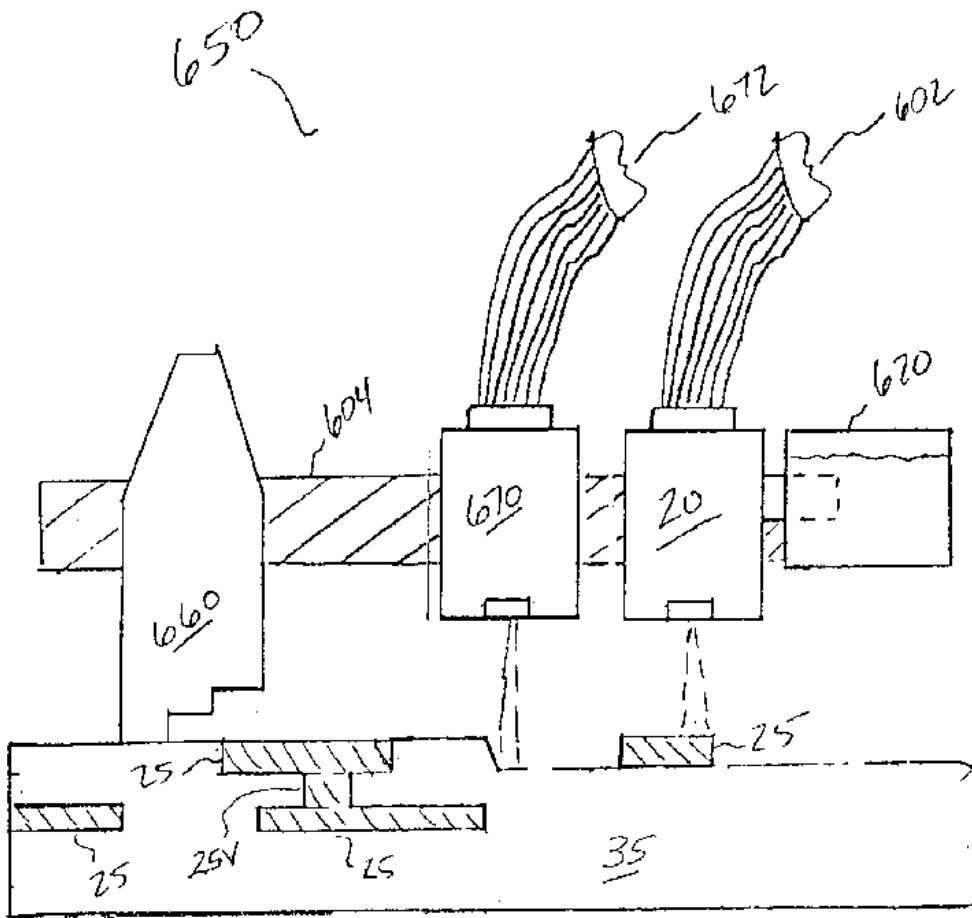


11a

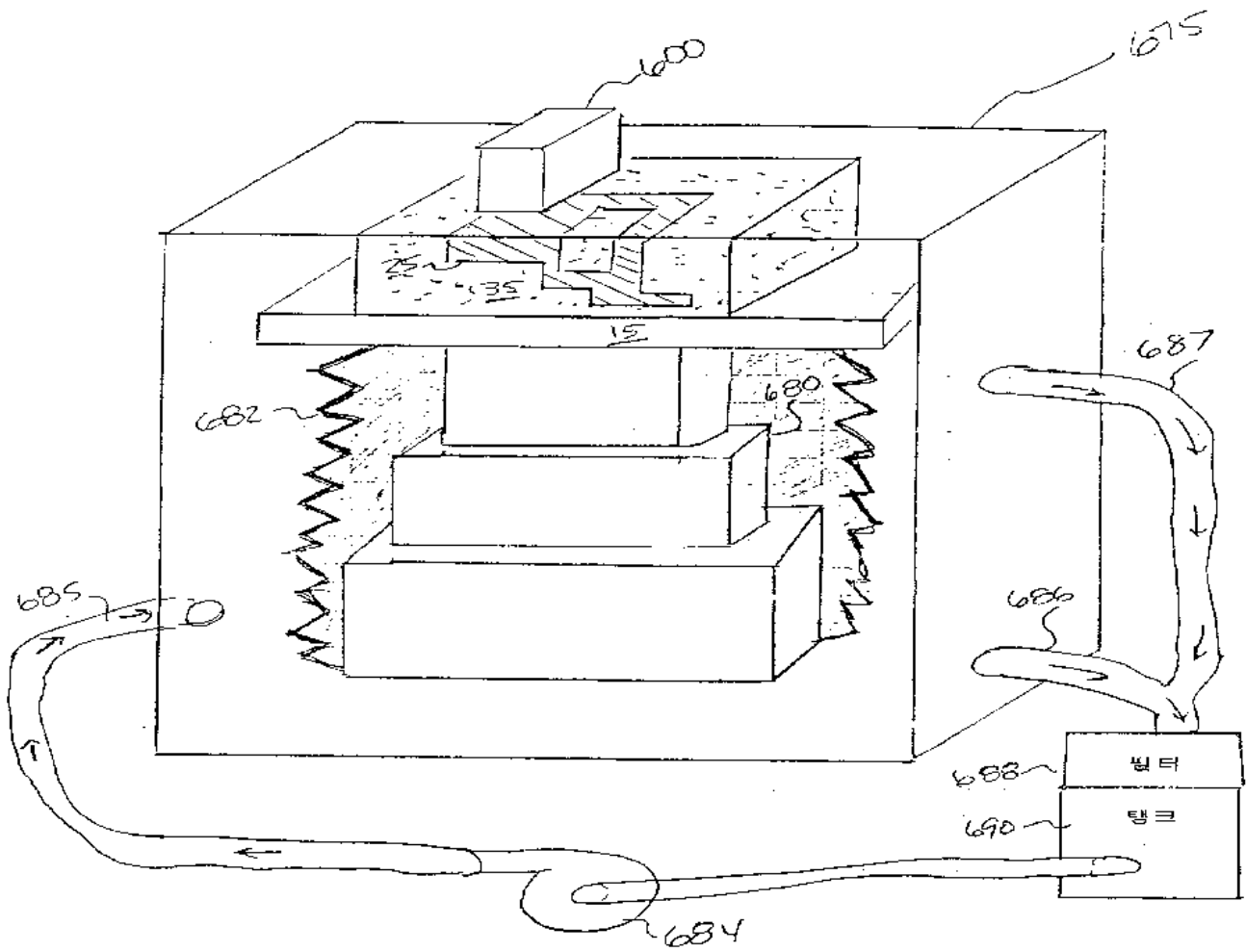


11b

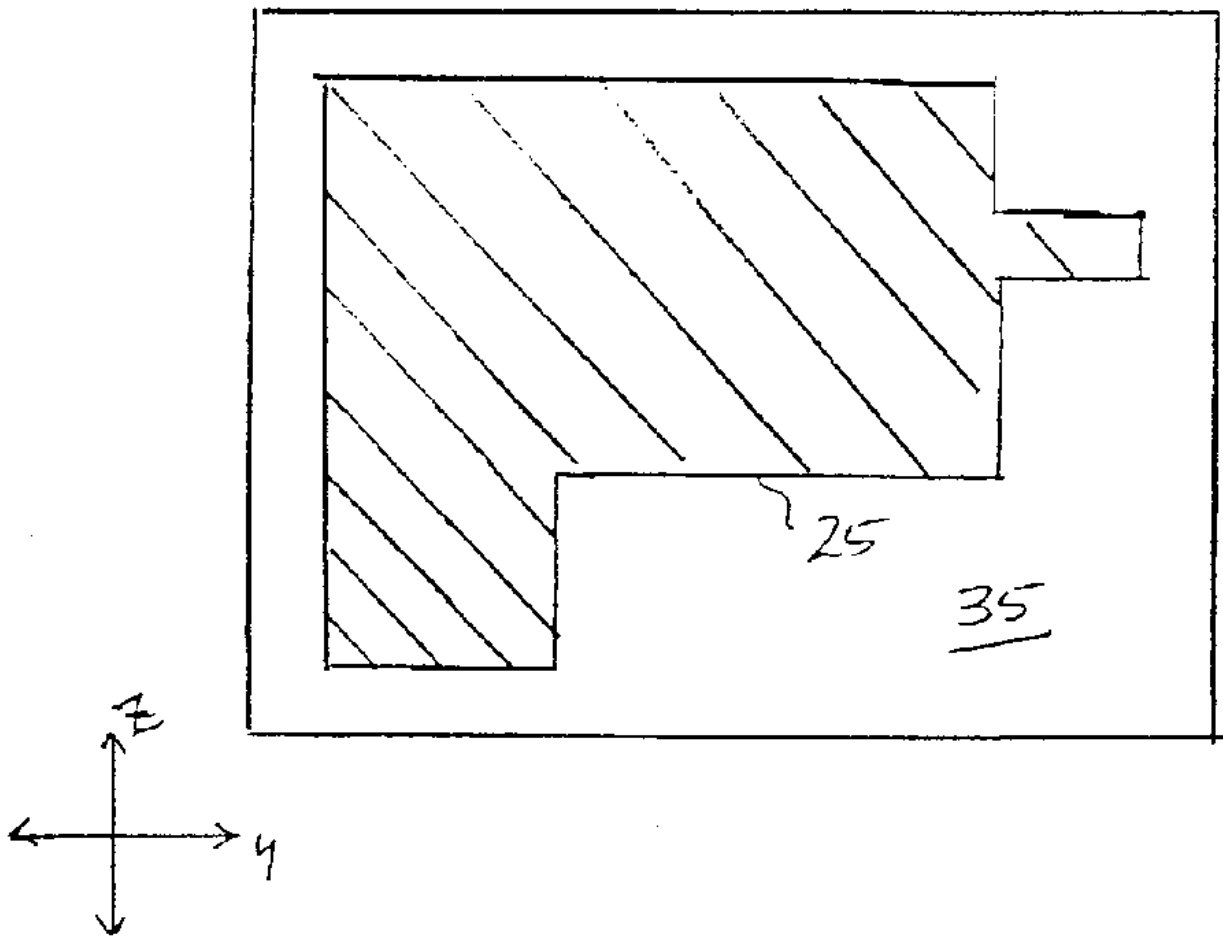




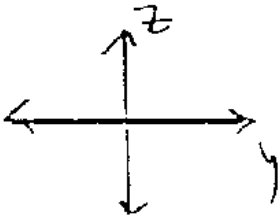
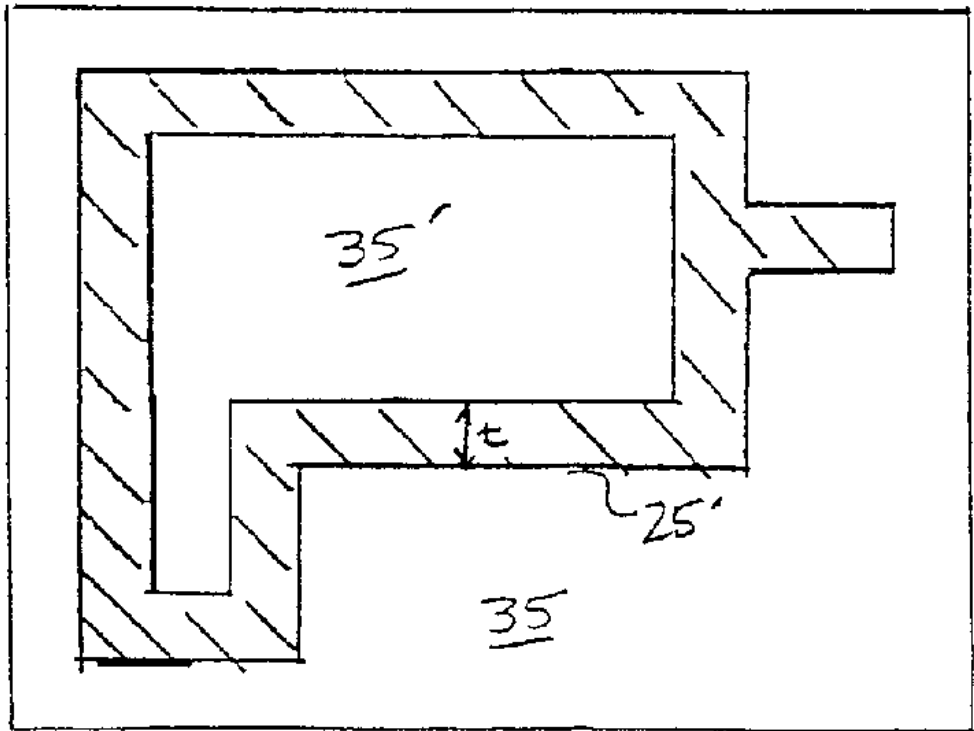
13



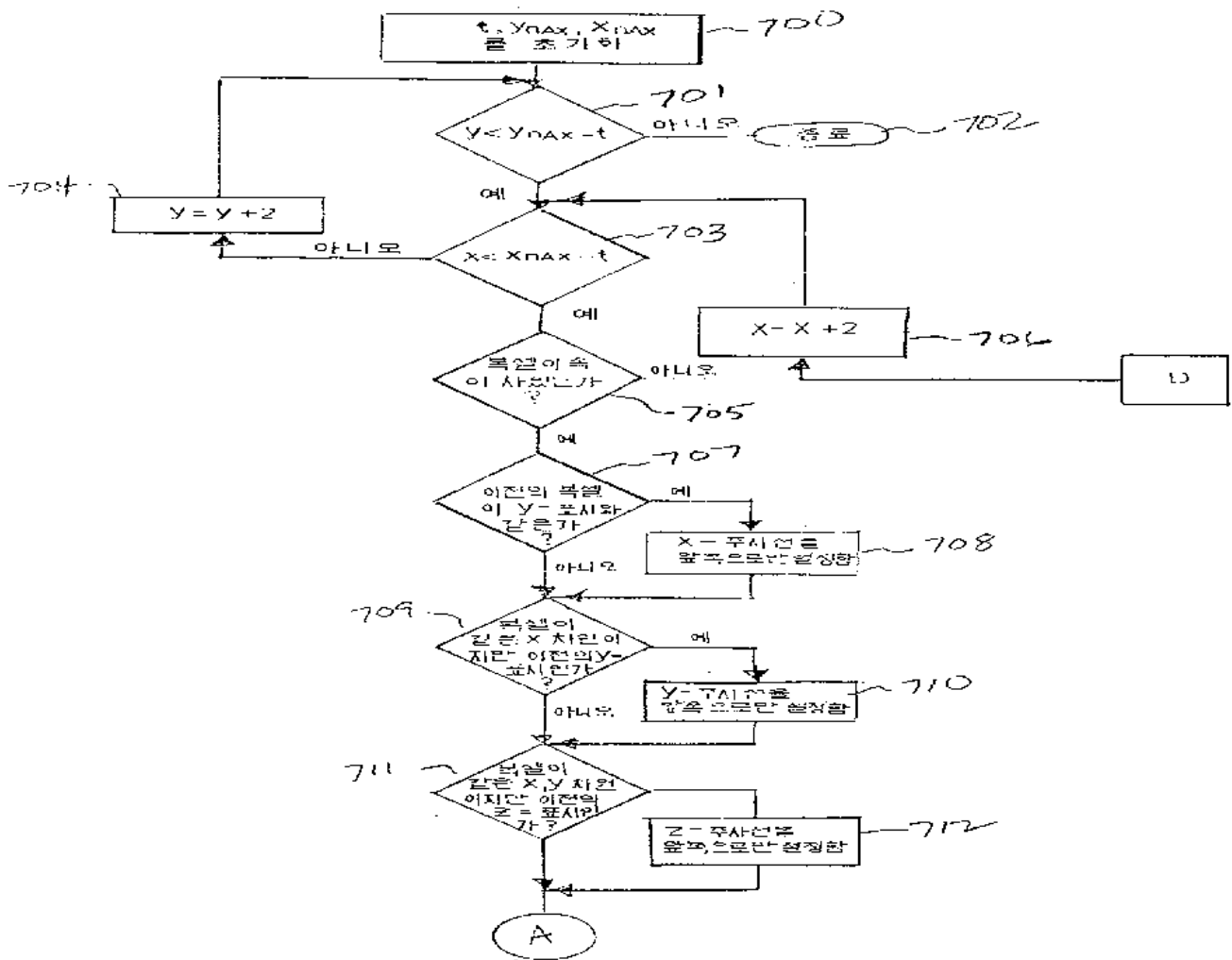
14a



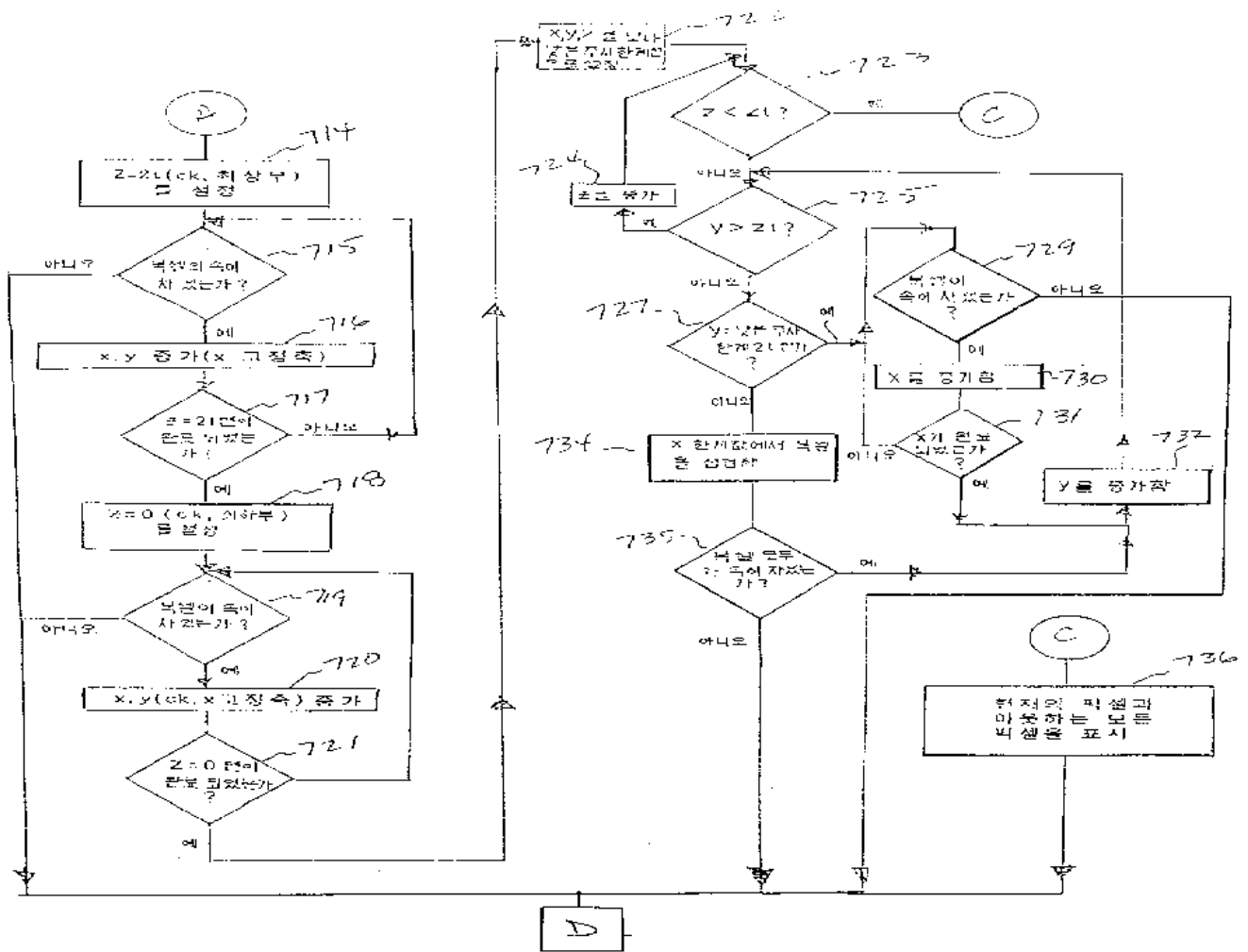
14b



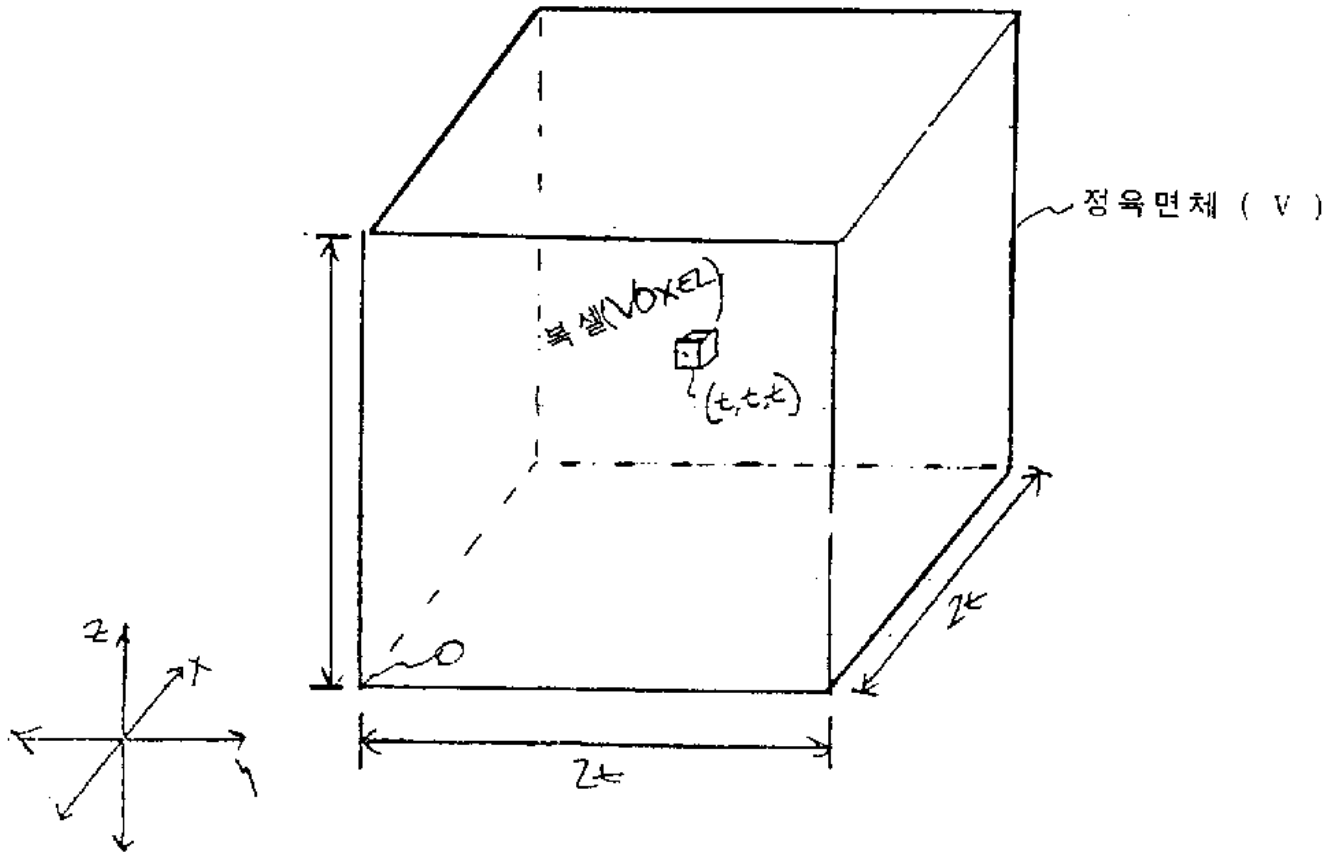
15a



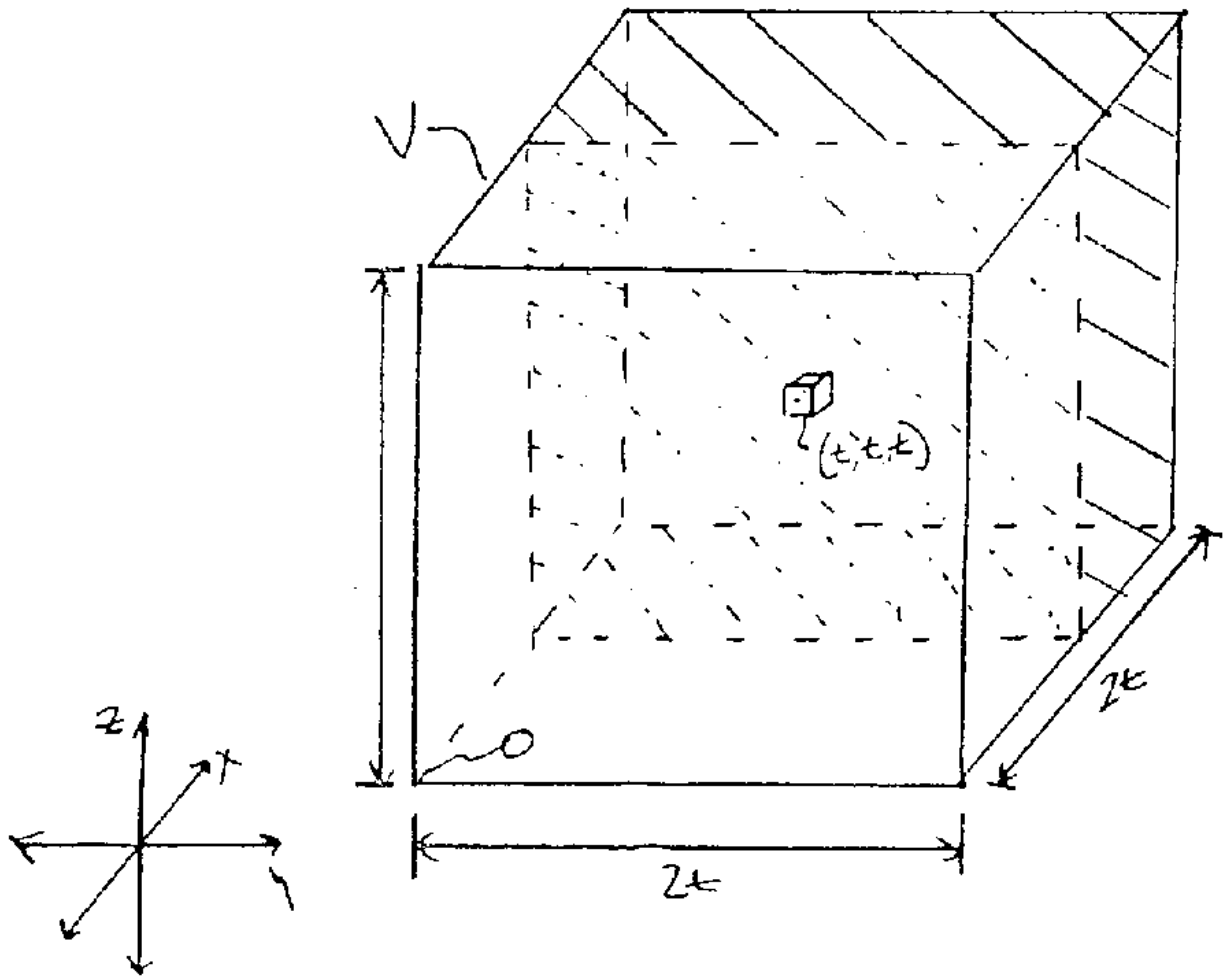
15b



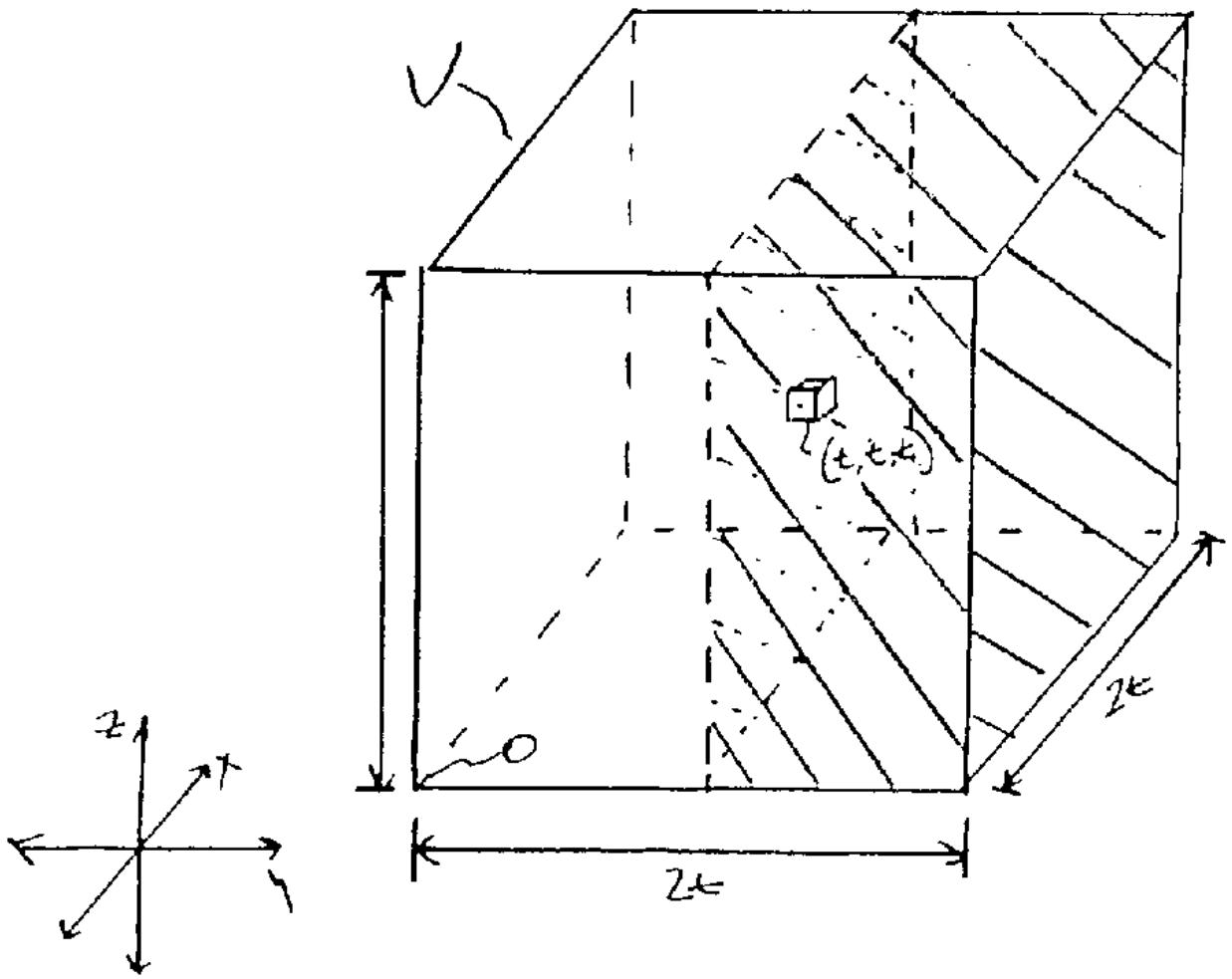
16a



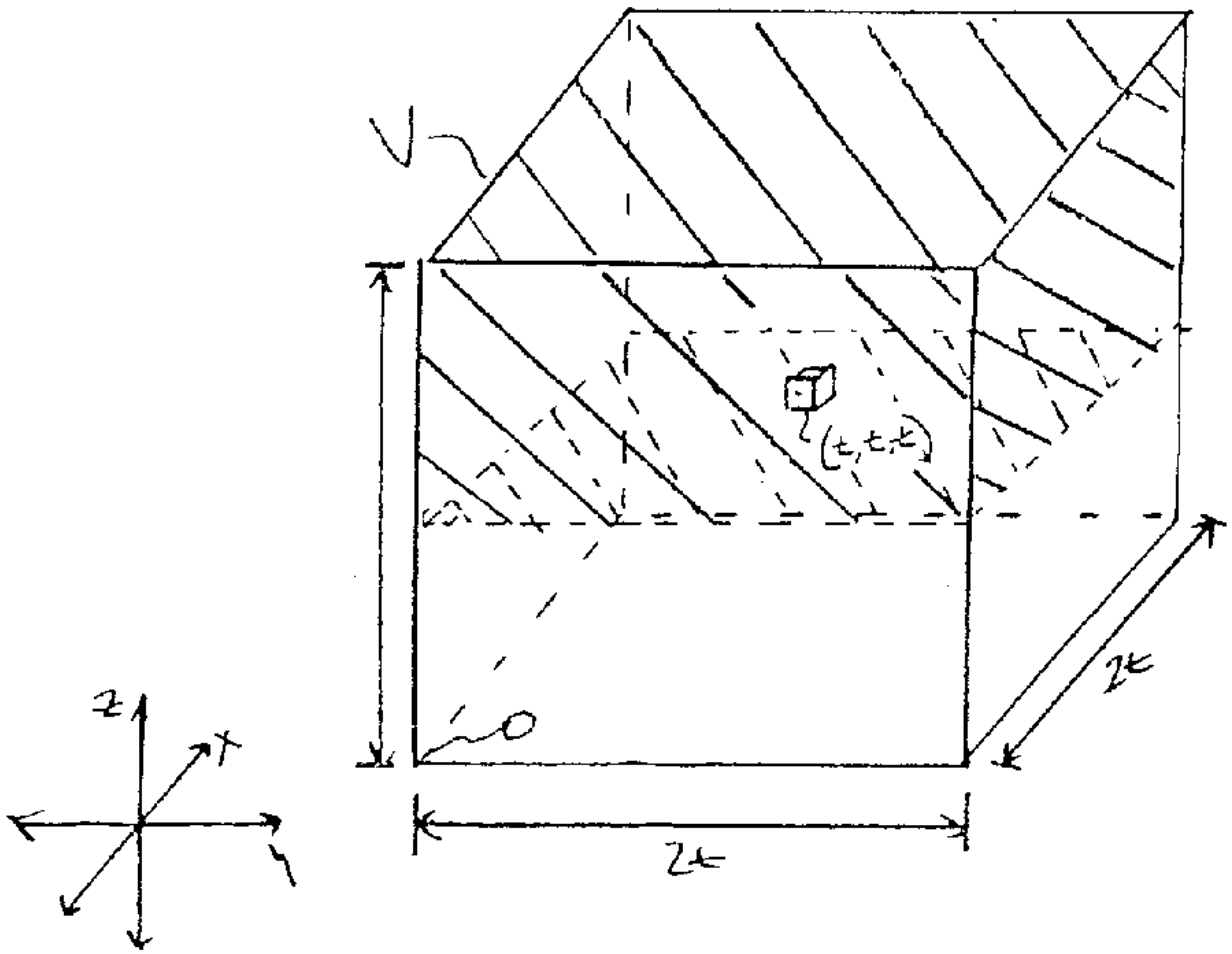
16b



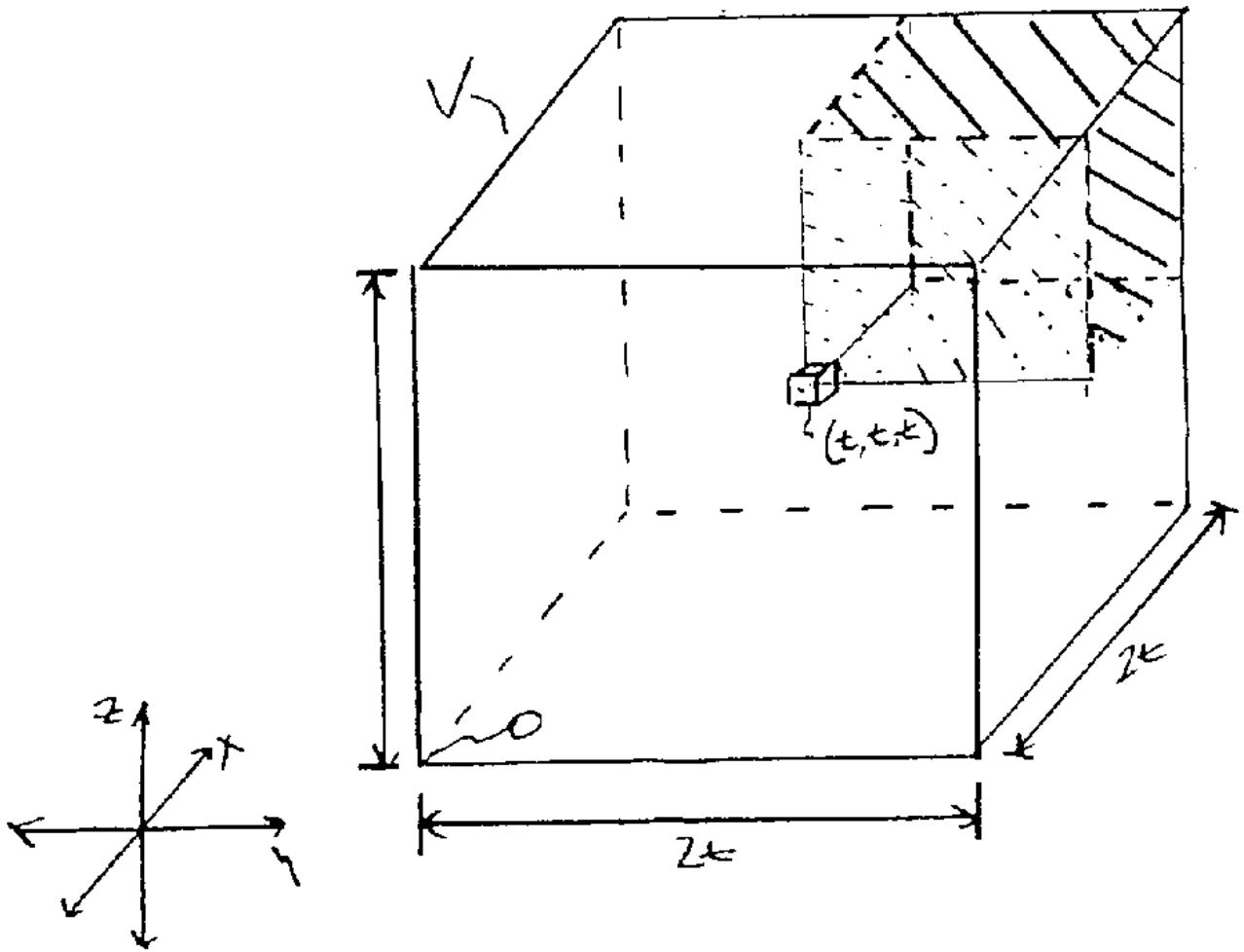
16c



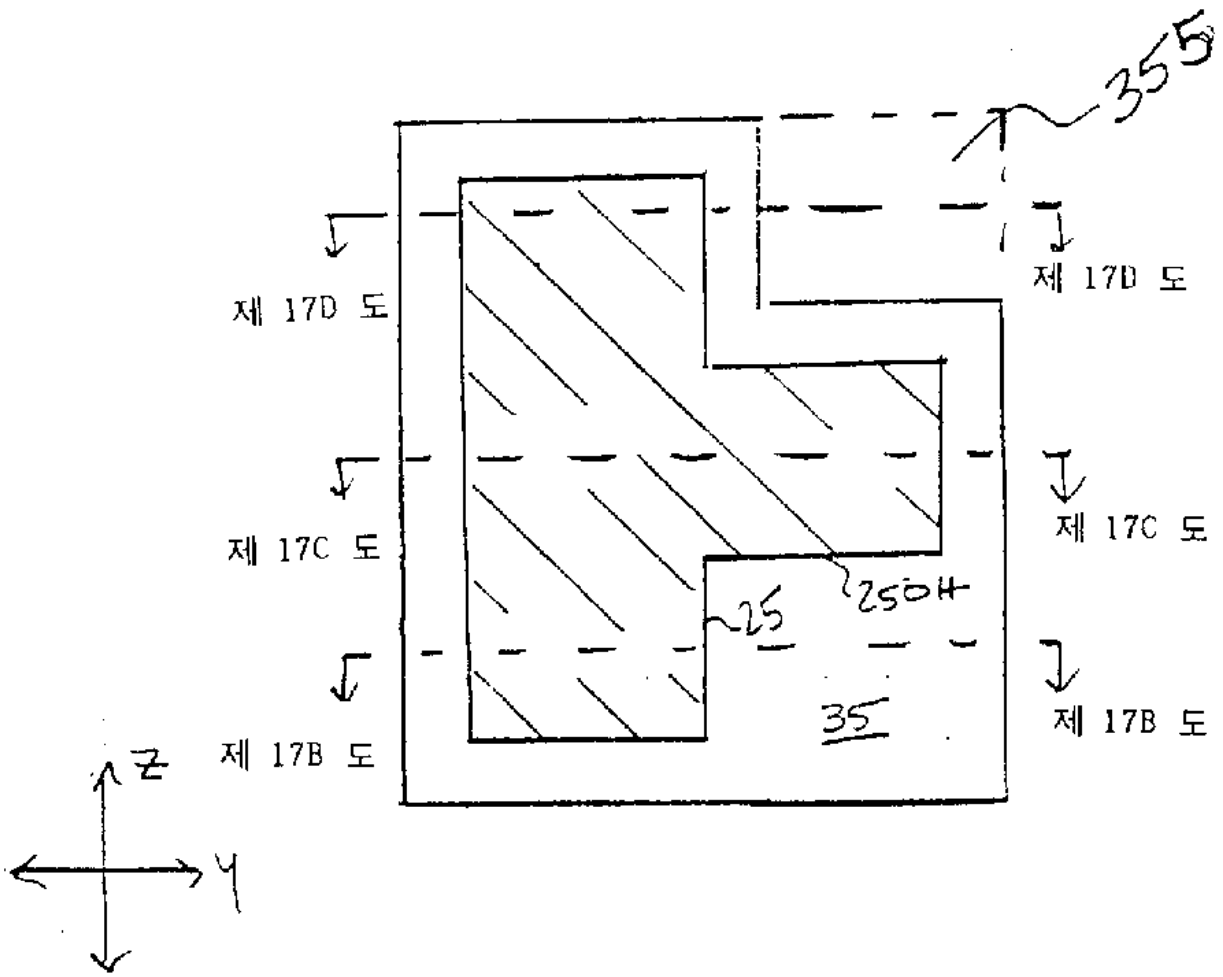
16d



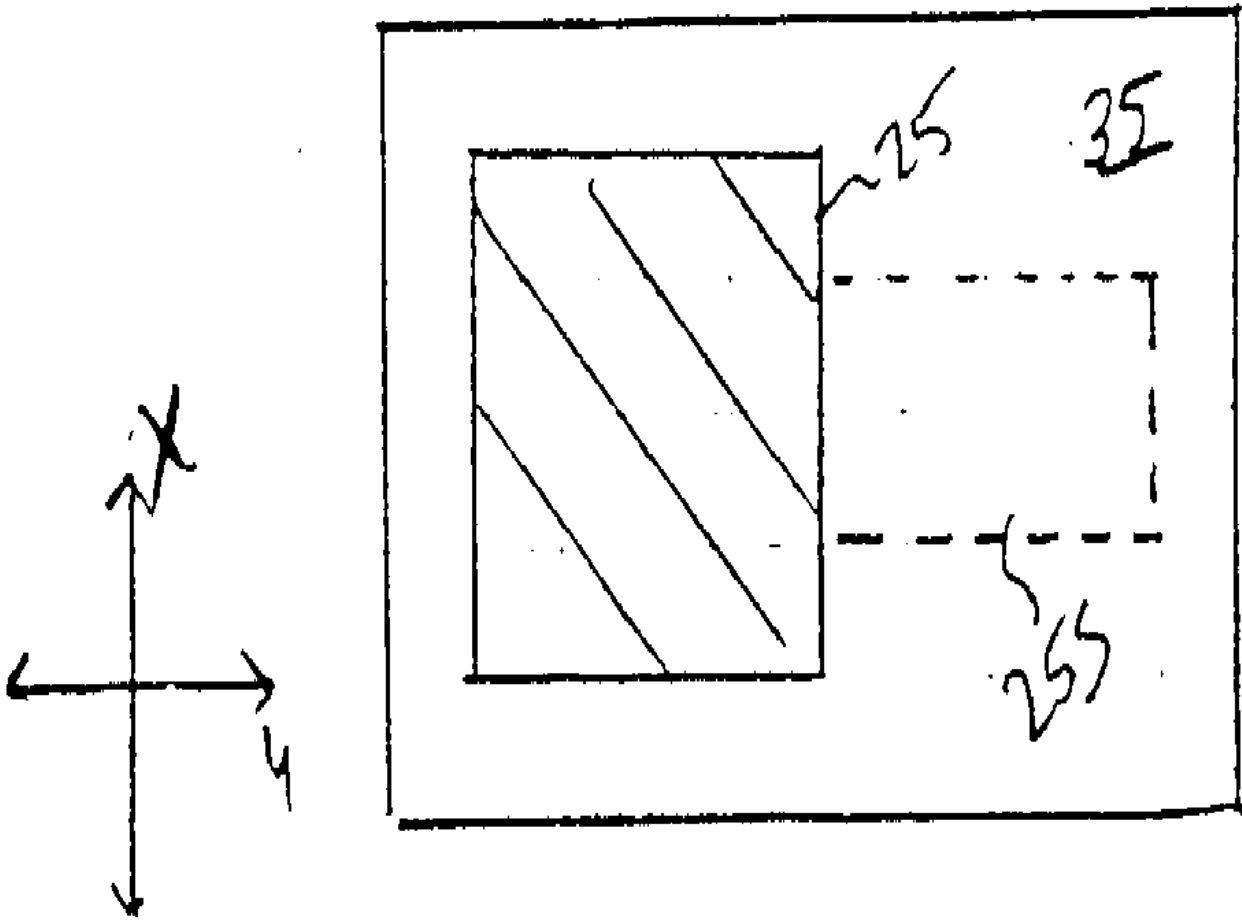
16e



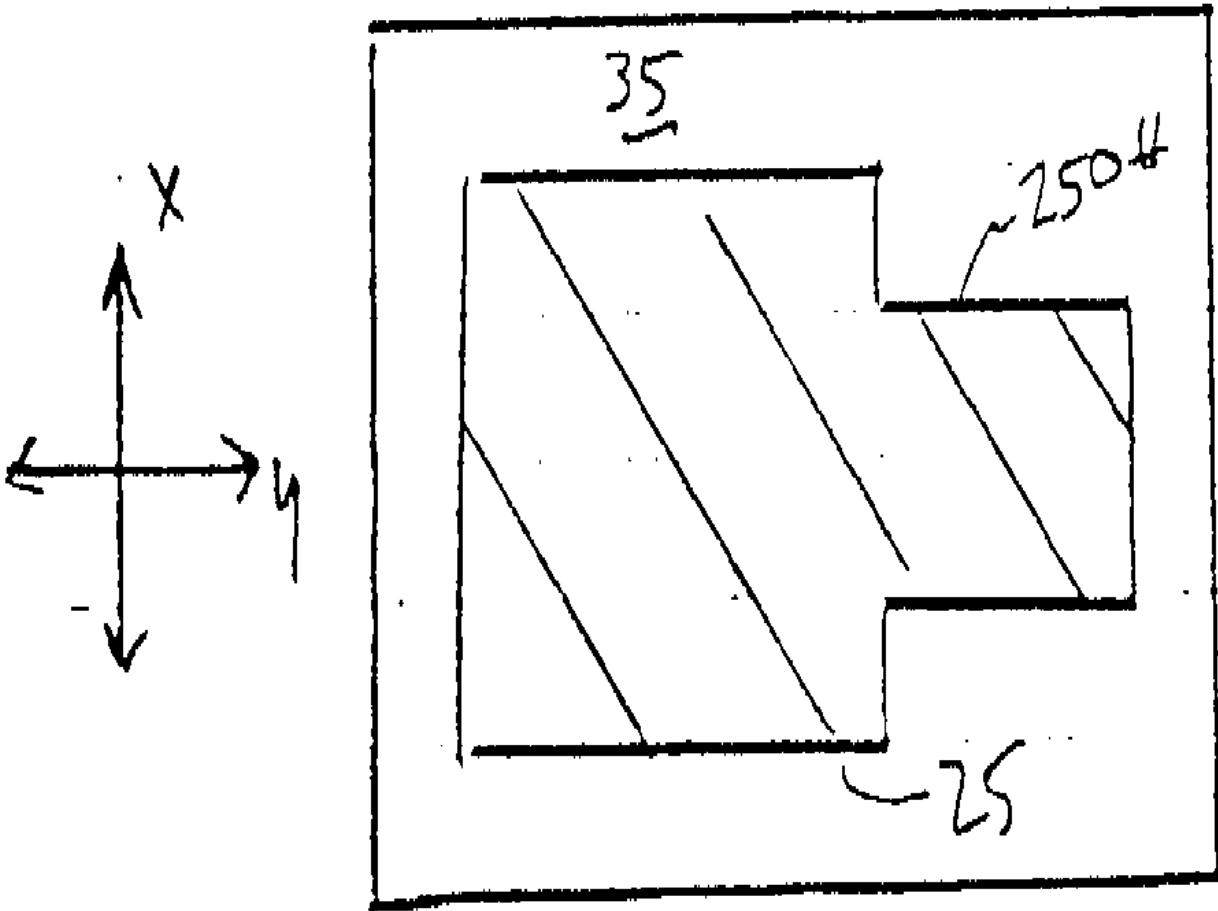
17a



17b



17c



17d

