

(19)
(12)

(KR)
(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
G06F 9/45

(11)
(43)

2001 - 0072477
2001 07 31

(21)	10 - 2001 - 7001898
(22)	2001 02 13
	2001 02 13
(86)	PCT/US1999/18158
(86)	1998 08 10

(87)	WO 2000/10081
(87)	2000 02 24

[illegible]

(30)	09/134,073	1998 08 13	(US)
------	------------	------------	------

(71) 94303 901

(72)	가	94303	844
------	---	-------	-----

(74)

⋮

(54) 가

가 가
 , 가 , . 가
 , 가 가
 . 가
 . 가
 .
 .
 - , .
 -
 가 가 가
 , 가 ,
 .

5

가

, 가
 (Solaris), (Sun), (Sun Microsystems), (Sun logo), (Java),
 - 가
 .

" 가 .
 , , " (applets)"
 가 , 가
 , 가
 가
 ,
 ,

가 -
 ,
 가
 (virtual machine)
 , 가
 ,
 HTML(
 " "
 가
 ,
 " "
 가
 ,
 URL(univer
 sal resource locators) HTTP() , " "
 HTML HTML (H
 , URL HTML) ,
 TML , HTML
 . 가
 ,
 ,
 ,
 ,
 가
 ,
 가
 ,
 " 가
 (native method)" ,
 " " ,
 " (-)
 ,
 가
 ,
 가
 (, C C++)
 ,
 ,
 " " ,
 " " ,
 (가 (dynamic loadable)) 가
 (,) (,
)
 ,
 " .so"
 " .dll"
 가
 (,

System.loadLibrary(" Sample");

, " Sample" (, ,) " libSample.so" " Sample.dll"
가 가 .

가 , 가 (stub) 가 .
(C) ,
(, 가) ,
가 . ,
.

1 . (100)(
,) , ,
가 가 (100) (101) ,
(100) 가 가 ".class" (102)
(102) (,) ,
가 . (102)
.

, , (109)
(" O/S") 가 (JVM:105) 가 (1
05) (109) -
(110) - .

(" ")(103) (102)
가 (105) (104) (103)
(106) " just - in - time" (JIT) (108)
(110) (107)가
(111) ,
(104))가 가 (, ,

가 (105) (108) 가 (110)
가 , 가 JIT
(,) 가 (ga
rbage collection mechanism) .

2 (108) 2 ,
(200) - (thread - based data areas) (207) -

(207) (PC REG:208), (VARS REG:209),
 (FRAME REG:210), (OPTOP REG:211), (212)(,
), (216) (212) (214)
 (215) (213) (216)
 (217) .

(200) (heap:201) (201)
 가 . (201) (202) ,
 . (202)
 - (203) , - (203) (
 constant pool:204) , (205) , (206)

가 (207)
 가 . " " . "
 " 가 , 가 (208) 가
 " 가 (208)
 . (210) (202) 가 .

(private stack:212) 가 . (212)
 (213) . (213) ,
 , , 가
 가 .

" " , " " . ,
 가 , 가 (current)가 ,
 , 가
 .

(213) (215) (214) 가 .
 (209) (215) 가
 (211) (214) .
 (214) (arguments) .

(216)

(217)

(native methods) (standard method)
 (linked library)
 (bytecode verifier)
 (Java application and applets)
 (at runtime) (behavior)
 (" wild" pointers)(8 가 9
) (,
) (address) 가
 (a range of programming b
 ugs)가 , 가
 가, (blociking system call)(, (external event)
) 가
 (thread) (scheduling) 가
 가 " (native threading)"
 가 (multiple threads) 가
 (/) UNIX (underlying platform)
 (scheme) 가
 , (native threading) 가
 (relative timing)
 , 가
 .
 3a 3b 3a
 가 3b 가
 3a (109) (110) (on top of hardware) , 가 (105)
 (109) . 가 (105) 1(300) 2(301)
 / . 1(300) 2(301)
 . (302) 2 . (302)
 2 가 가 (105)
 . (302) (109)
 (110)
 2 T5 T6 2 가 (105) 1 T1 T2 2 ,
 , 가 가 (garbage collection) 가

T3 T4 2 가 . T1 - T6 가 (105) 가 (VM)
 (303) . VM (303)
 , T1 - T6 가 가 , TVM(thread of virtu
 al machine)

가 " (cooperative scheduling)" ,
 (certain intervals) (delay)가
 (yield). , 가 (yield op
 eration) (current thread)가 . (yield)
 . 가 (yields) (method calls)
 (within loop)(, (backward branches))

(109) 가 (VTM)
 , (109) TA - TZ
 . (304) 가
 . (110) (304)

3a , 가 (, T1 - T6) (execution control) (T6
 (302))
 (302) 2 T6
 가 (TVM) (109) (control) (302)
 . 가 T6 (yield)

, (302) 가 (virtual machine execution problems)
 . 가 (methods)
 . , 가
 (bypass), yield() , 가

(302) 가 I/O
 , 가 T6 (TVM)
 (block) (302)
 .
 (109) (block) 1, 2 가 (105)
 (302) . 가 (implem
 entations) 3b

3b , 가 (303) 가 (303) 가
 . TVM1 - TVMn . 가
 (T1 - T6) OS TVM1 - TVMn (109) OS , 가
 가 (109) (individual) , 가
 (105) 가 (303) OS
 (304) .

3b 가 (105) 가 (105) (block) (302)
 , (302) TVM1 - TVMn ,

OS 가 가 OS 가 (105) 가
 . VM (303) OS (304) 가
 (synchfonization) 가 . 가 (105) 1 가 (10
 9) / 가 가 (110) 2가 ,
 OS (304) 가 ,

“ ” ()
 ()
 (unitary)

() 0

가 ,
 가

가 " sma

Iltalk - 80: The Language" (by Adele Goldberg and David Robson, published by Addison - Wesley Publishin
 g Company, 1989)

5

6a

6b

, 6a

7

가 가

4 (400) 가 가

가

(401) (411) (418) (413)

(418) 가 (411) (410) 가 (419) , A/V(/) I/O I/O

(400) (410), (411) (413) (418)
 (414), (415) (412) (412) ,
 (magnetic optical) 가 (media)
 (418) (414) (415)
 (418) (413), (415), (414) (

412)

(413) 680X0 , 80X8
 6, SPARC
 (415)
 (DRAM) (414)
 (414) (416) (416) (

cathode ray tube raster monitor)(417)

(417)

(417)
(LCD)

(400) (418) (420) (420)
 (421) (422) (420)가
 (ISDN) , (420) (421) (LAN)
 (420)가

, (420) (421) LAN . (42
 0) (420) , (42
 , (421) (422) (423) (ISP)
 (424) . ISP(424) " " (425)
 (world wide packet)
 (422) (425) ,
 (400) , (421)
 (420) .
 (400) (), (421) (420) ,
 (422) (420) (426) (425), ISP(424),
 (412) /
 (413) , (400) 가 , , ,
 , , ,
 , 가 , 가 ,
 , CD - ROM , ROM , ,
 , 가 (NC's) , (,
 ,) " " (,
 , 가 , 가
 , , ,
 , " " ,
 (threading) 가 ,
 , " SystemloadLibrary()" 가 ,
 가 , ,

5 , 500 ,
 , 가 가 ,
 , (,)
 , 가 .

501 , 가 , (1 (101))
 , (, ")
 ") / .

502 , ,
 (,), ,
 , 가
 , .

503 , , 가
 . 504 , " yield()" (, yield()
) , 503 504
 가 / 가
 . 가
 , 가 ,

505 , 가 가 JIT -
 , 가 VM
 가 가 가

501 (parse) .
 가 505 (,)
 (,) , (506)
 , 505 501 .

6a 6b . 6a

. 6b 6a .

, .

, 6a 6b :

RD = " " (memory read operation)

WR = " " (memory write operation)

BR = " " (branch operation(, " if"))

MC = " ()" (method(function) call)

BSC = " " (blocking system call)

OP = " " ()

CHK = " " (pointer check operation)

YLD = " " (yield operation)

NBSC = " " (non - blocking system call)

FLAG = " " (signal access violation)

6a , (600) , (603) . (603)
 (605,606 607) . , (607), (610) , (612,613)
 (614) . (616) , (606)
 . (616) , (618) , (619),
 (621A) (622) .

(603), (610), (614), (618)
 (621A) , . (603)
 (610) (614) (618) yield()
 . (621A) .

6b , 6a (603) (601),
 (602), (603) (604) . (601)
 , (602) (602) 가 (603)
 , (604) 가 .
 (603 604) (605) .

(610) (603) . (6

10) (608), (609), (610) (611) .
 (608) (610) , (609) (611) (609)
 가 (610) , (611) 가
 . (610) (611) (612) .

(614) (606) (615) (615)
 (614) 가 , 가
 . 가 , (617) (618) , 가
 , 가 .

(621A) (621B) 6b (621B) (620)
 , , 가
 , 6b .

7 (109) (110) , 가 (105) (109) 7 ,
 (109) (110) . 3a 3b , 가 (105) (109)
 VM (303) OS (304) 가 ,
 가 (105) (701) .

가 (105) 1(300) 2(301) , /
 1 2 (701) 2 (302) (LIB)(302)
 (700) (700) 가 (105)

(700) 2 가 T6 , (700) 가 (700)
 105) 1 2 , 가 (105) (700)
 700) 가 1 2 , (700)
 (216) (212) T6
 (700) (700)가 가
 , .

(109)
 , 가 (105) , (700) ,

VM (303) , 3b
 . 가 (105)

, .

가

, 가

. .

(57)

1.

,

(library)

(native code)

,

(translated form)

,

.

2.

1 , 가 (virtual machine)

.

3.

1 , (blocking system call) ,

-

.

4.

1 , (memory access operation) ,
 (memory access violation) (check) 가

.

5.

1 , (yield point) ,

.

6.

5 , (method call)

.

7.

5 , (loop) .

8.

7 , (backward branch) .

9.

sable medium) , 가 가 가 (computer u

가 가 , .

10.

9 , (carrier wave) .

11.

9 , 가 가 가 .

12.

9 , 가 가 , - .

13.

9 , 가 가 가 . ,

14.

9 , 가 가 , .

15.

14 , 가 가 .

16.

14 , 가 가 .

17.

16 , 가 가 가 .

18.

(class) ,
가 ,
(cooperative scheduling) (thread scheduler) ,
.

19.

18 , -
.

20.

18 , (mem
ory access check) .

21.

18 ,
.

22.

21 , .

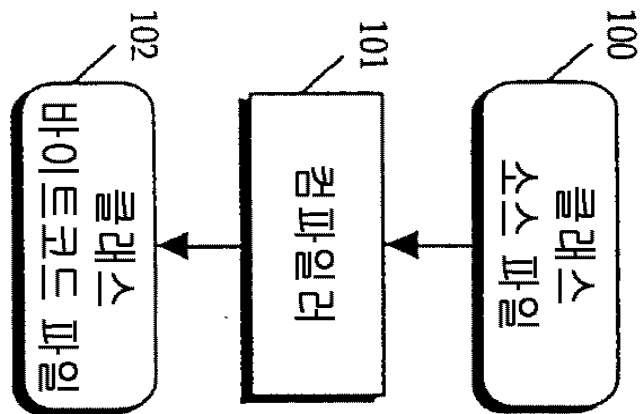
23.

21 , .

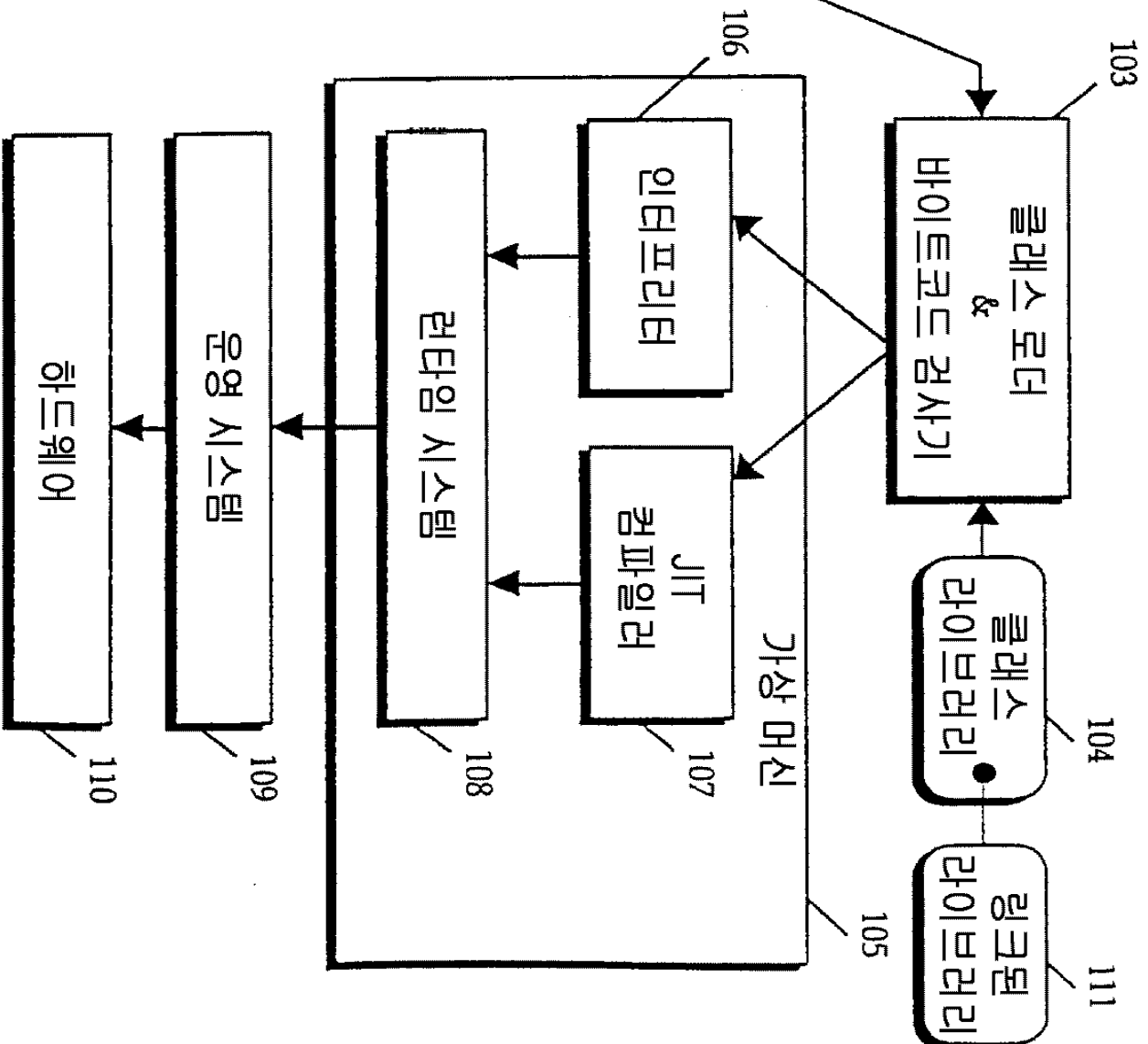
24.

23 , .

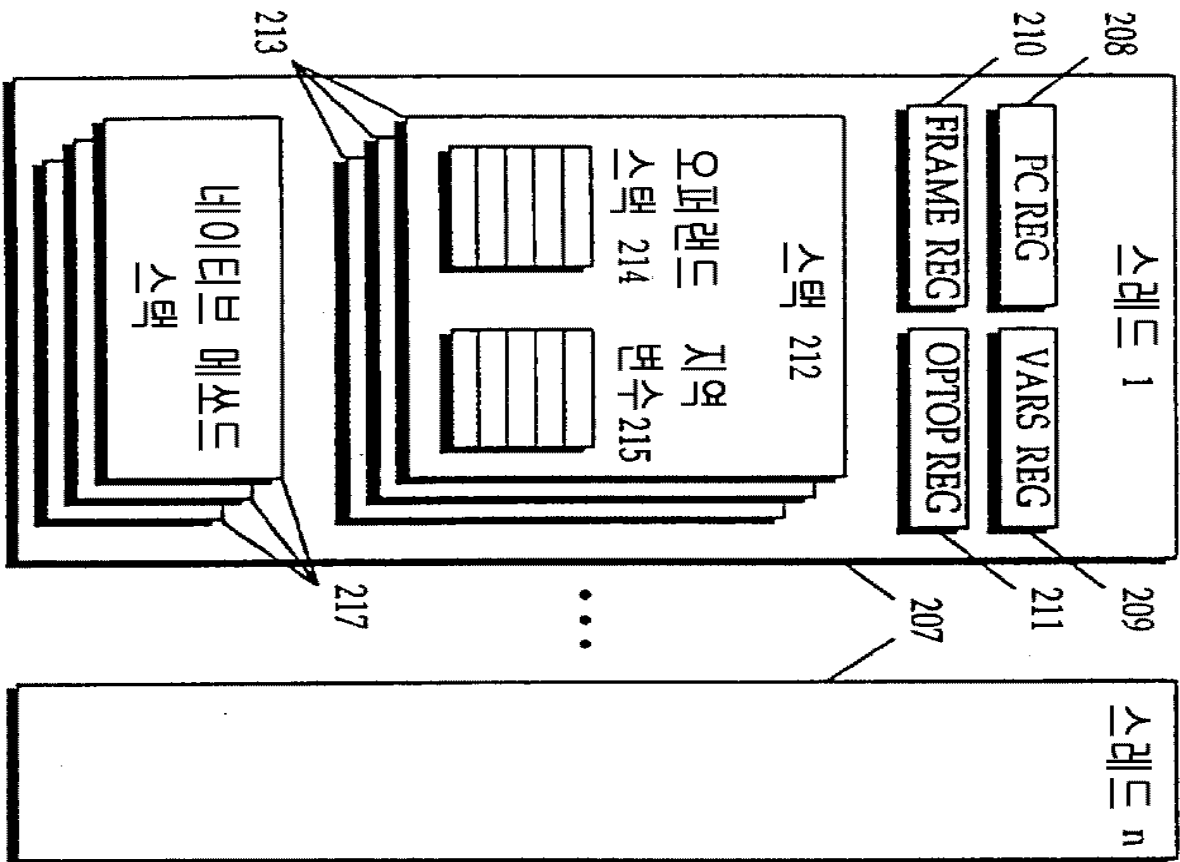
컴파일러 환경



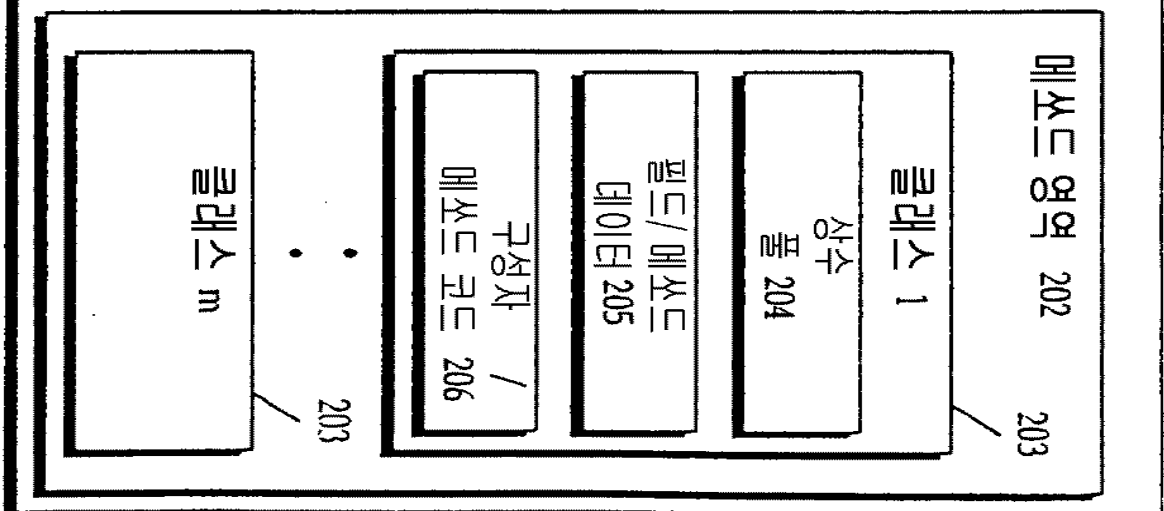
런타임 환경



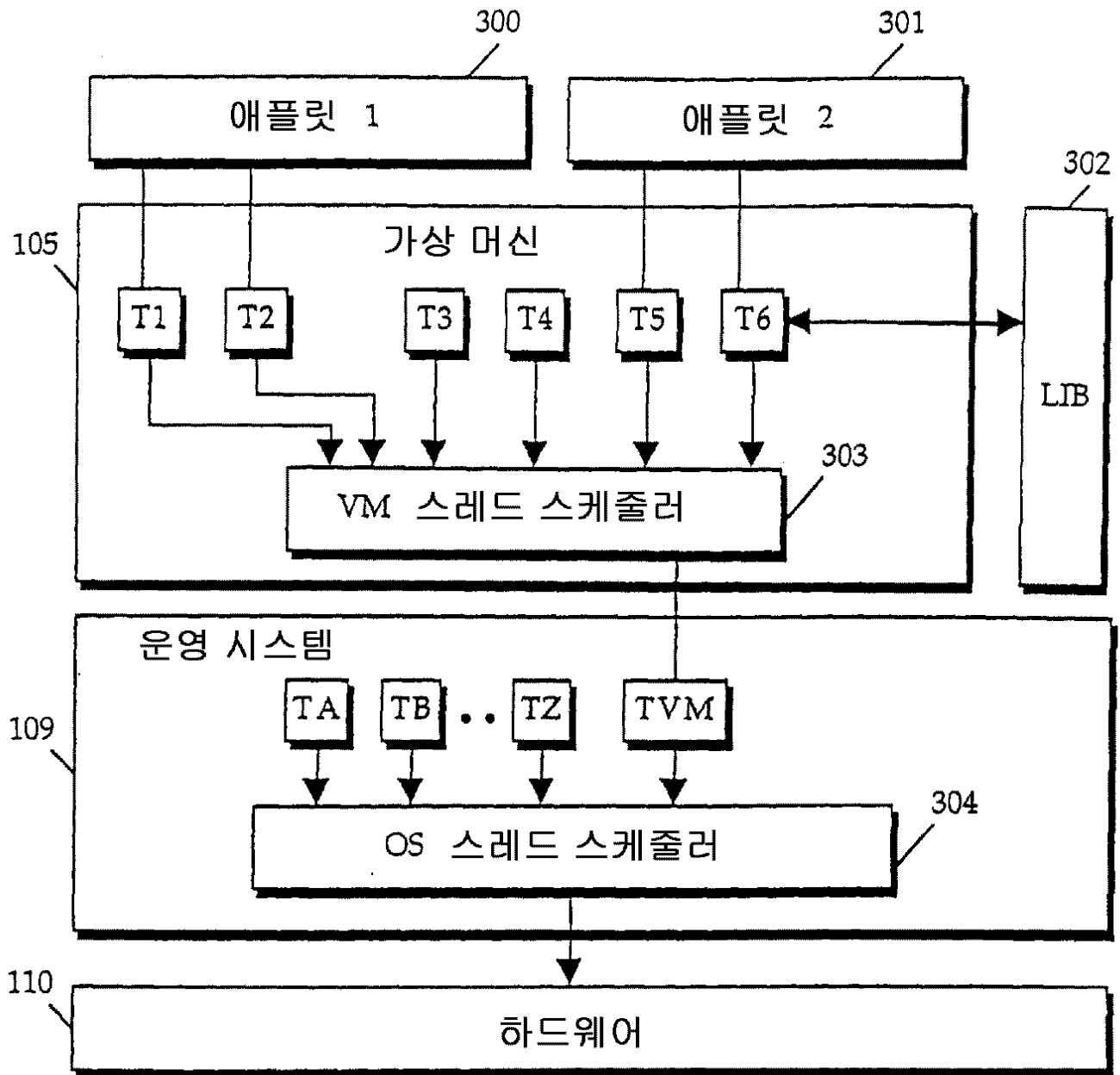
런타임 데이터 영역 200



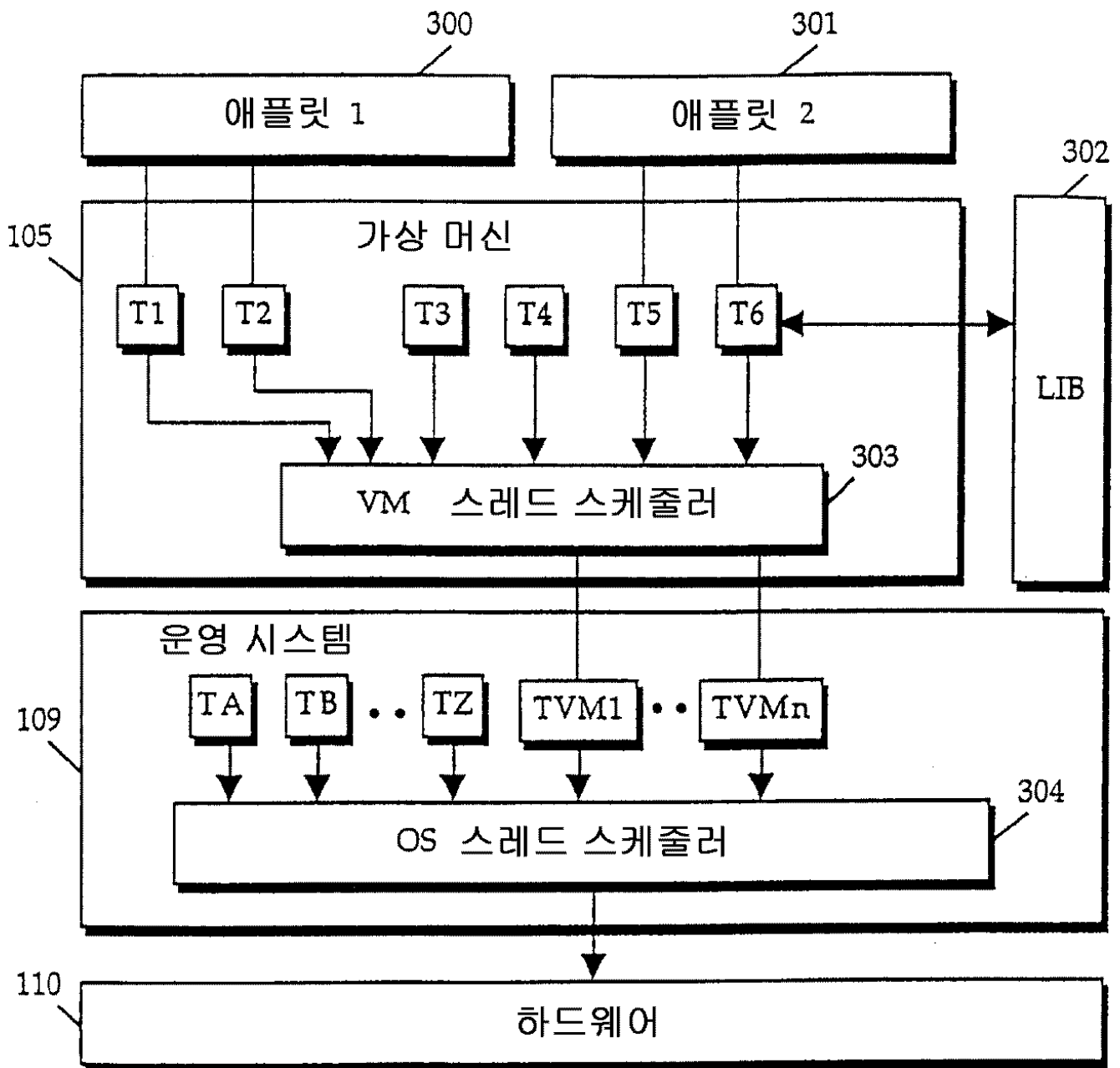
히프 201

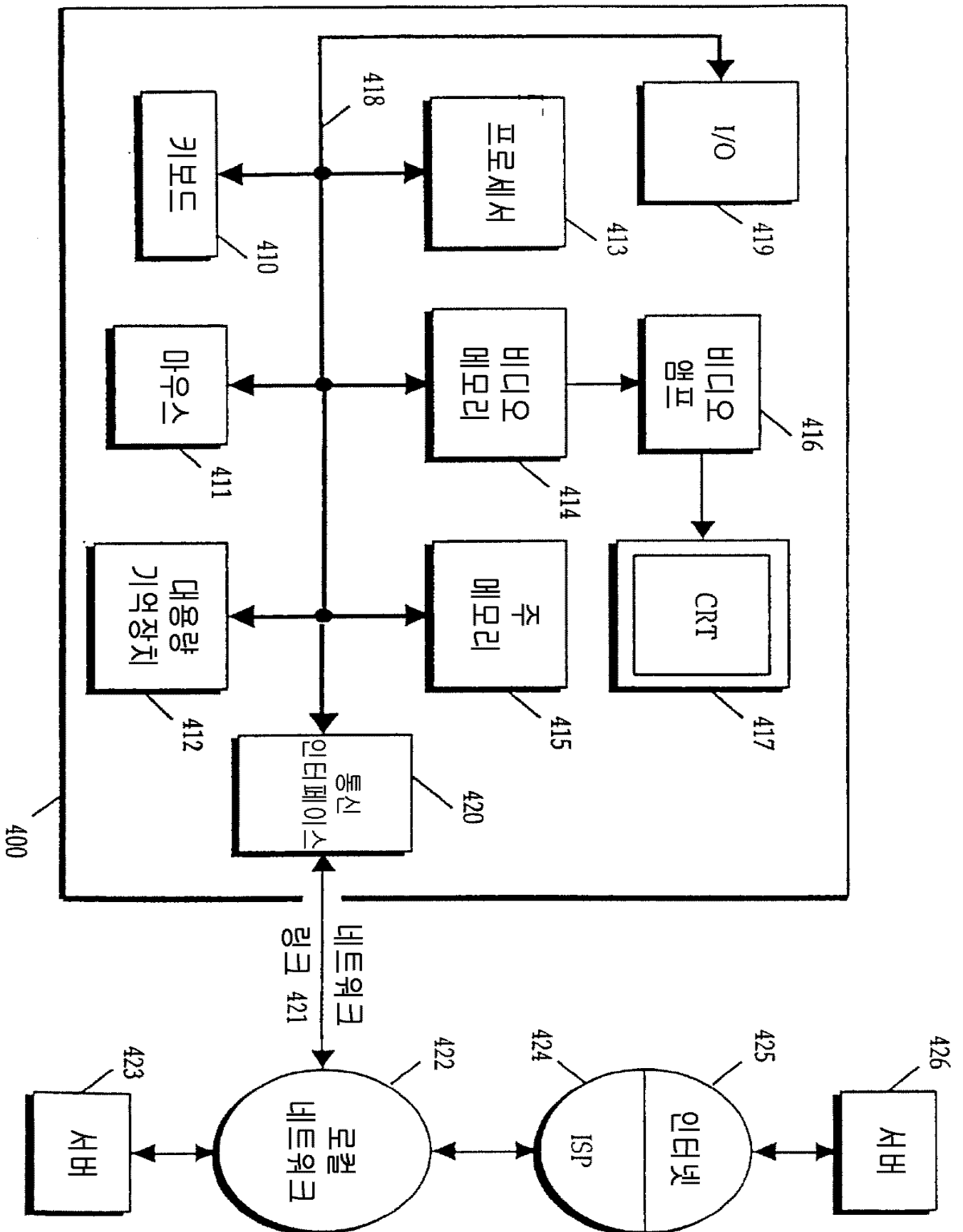


3a

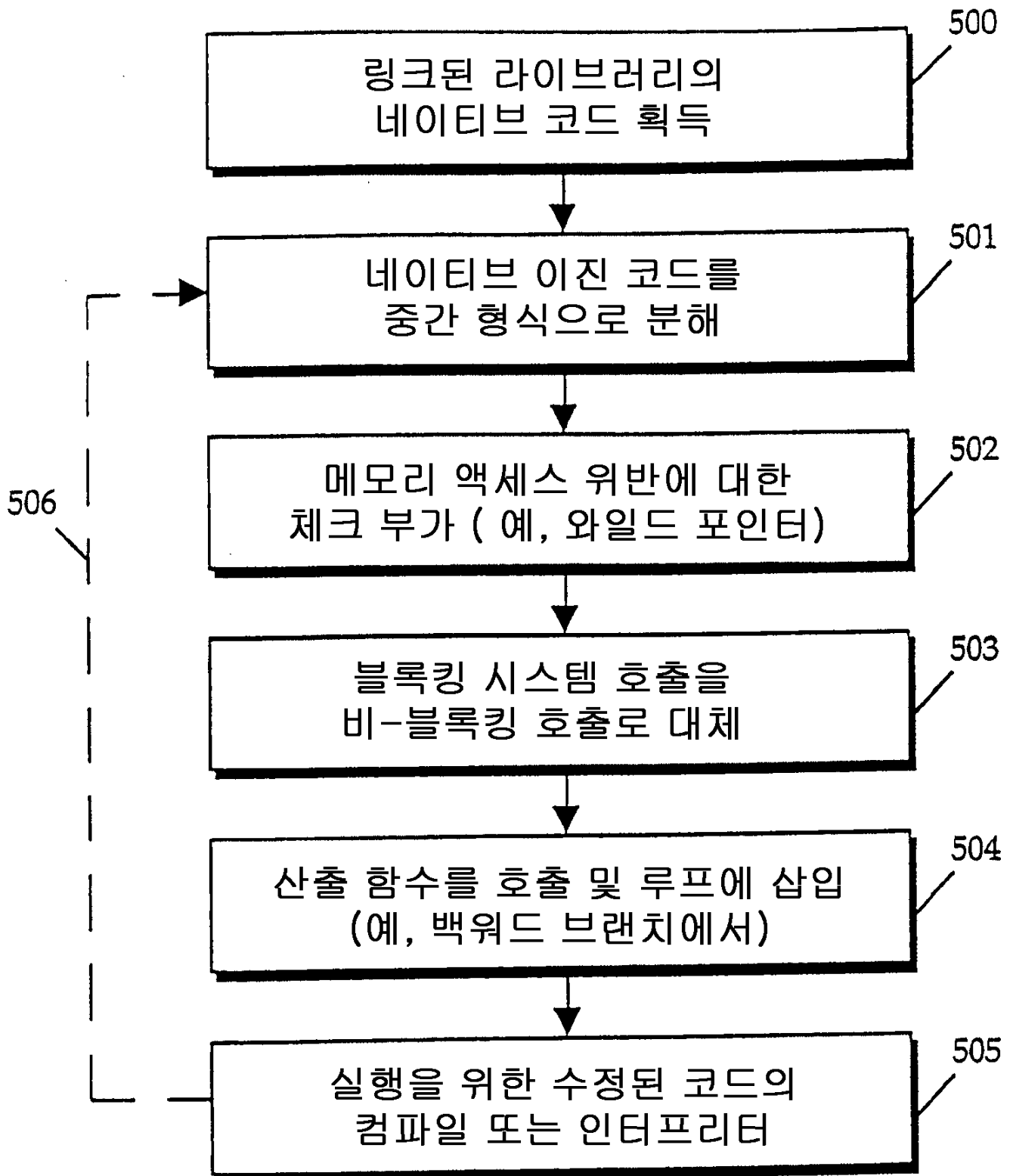


3b

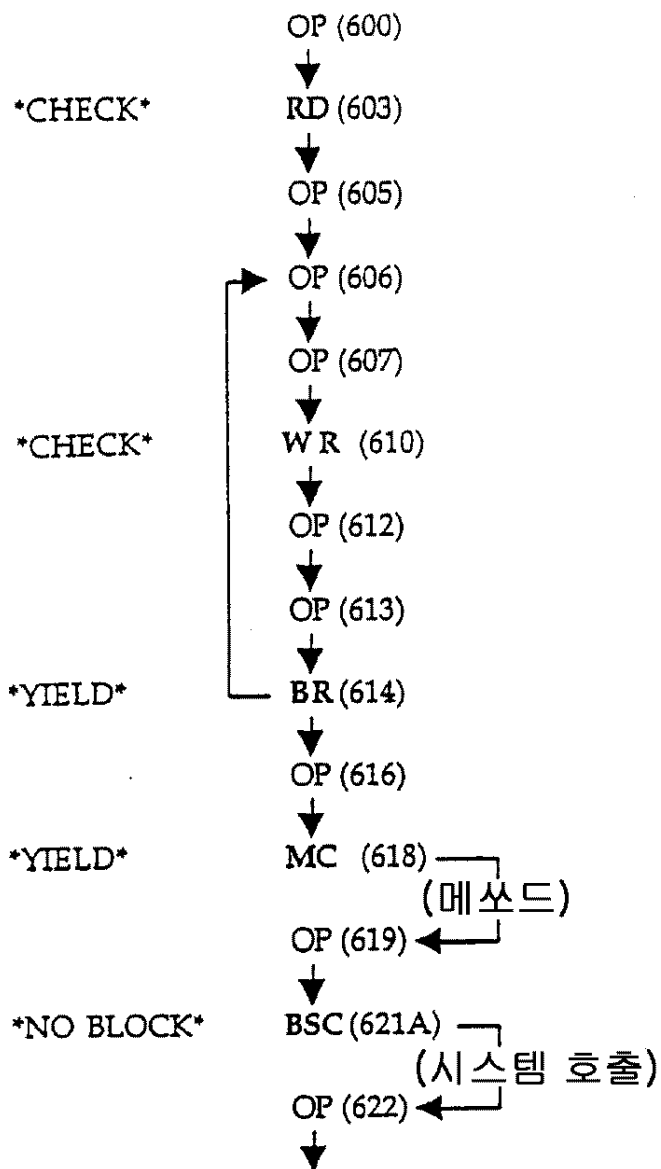




5

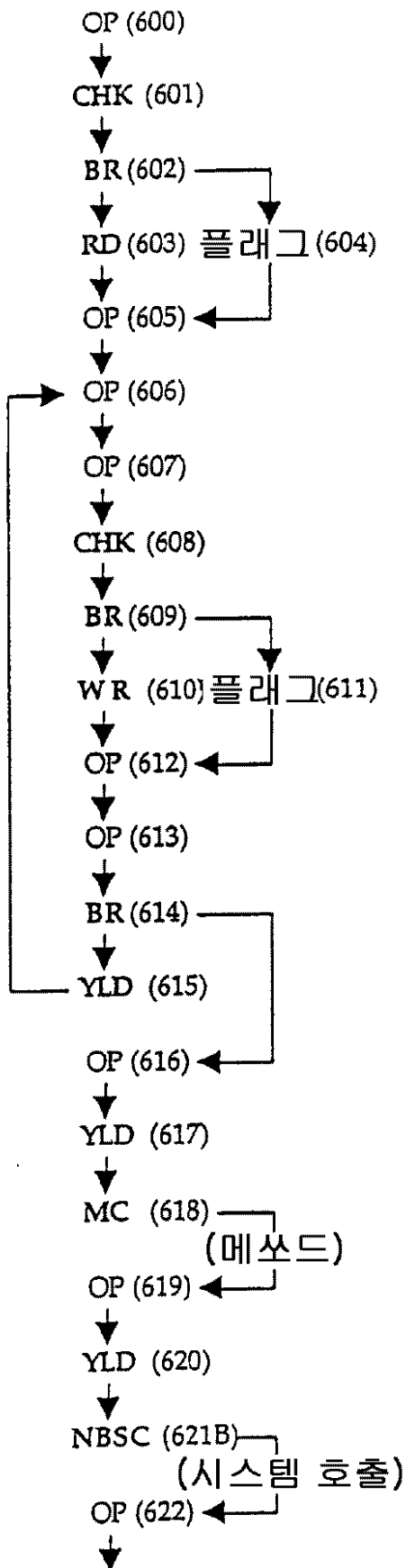


6a



범례 : 도 6A-6B	
RD =	메모리 판독 동작
WR =	메모리 기록 동작
BR =	브랜치 동작 (예, "if")
MC =	메소드 (함수) 호출
BSC =	블록킹 시스템 호출
OP =	기타 일반 동작
CHK =	포인터 체크 동작
YLD =	산출 동작
NBSC =	비-블록킹 시스템 호출
FLAG =	시스템 액세스 위배

6b



범례 : 도 6A-6B

RD = 메모리 판독 동작
 WR = 메모리 기록 동작
 BR = 브랜치 동작 (예, "if")
 MC = 메소드 (함수) 호출
 BSC = 블록킹 시스템 호출
 OP = 기타 일반 동작
 CHK = 포인터 체크 동작
 YLD = 산출 동작
 NBSC = 비-블록킹 시스템 호출
 FLAG = 시스템 액세스 위배

7

