



- (51) 국제특허분류:
H04L 12/26 (2006.01) H04L 12/24 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/012811
- (22) 국제출원일: 2014년 12월 24일 (24.12.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (71) 출원인: 전자부품연구원 (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) [KR/KR]; 463-816 경기도 성남시 분당구 새나리로 25, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김영환 (KIM, Young Hwan); 448-783 경기도 용인시 수지구 수지로 342 번길 18, 102 동 103 호, Gyeonggi-do (KR). 박창원 (PARK, Chang Won); 445-160 경기도 화성시 동탄반석로 156, 101 동 1502 호, Gyeonggi-do (KR). 김현우 (KIM, Hyun Woo); 463-910 경기도 성남시 분당구 백현로 206, 415 동 1303 호, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 남충우 (NAM, Choong Woo); 135-854 서울시 강남구 논현로 34 길 26 (도곡동, 4층), Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,

AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

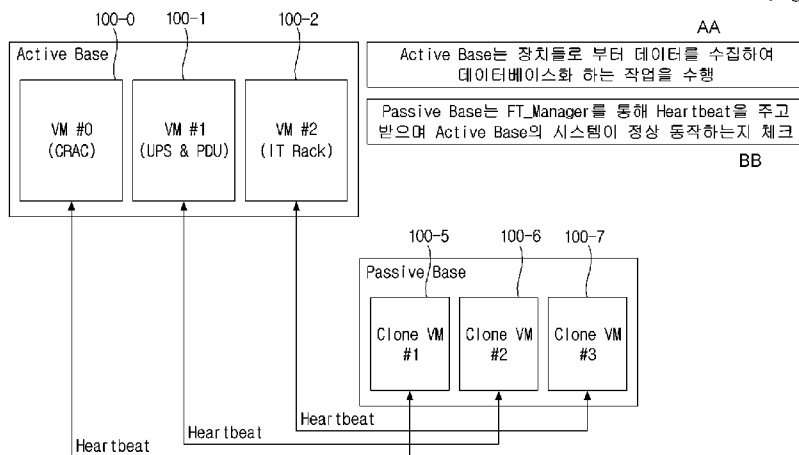
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: MODULAR DATA CENTER SYSTEM AND METHOD FOR MANAGING EQUIPMENT THEREOF

(54) 발명의 명칭: 모듈러 데이터 센터 시스템 및 그의 장비 관리 방법



AA ... Active base collects data from devices and performs databasing
BB ... Passive base gives and receives heartbeat through FT_Manager and checks whether or not system of active base operates normally

[Fig. 4]

(57) Abstract: Provided are a POD-based modular data center and a monitoring method therefor. The data center system according to embodiments of the present invention comprises virtual machines divided so as to monitor different types of equipment in a POD. Thereby, it is possible to perform monitoring optimized for relevant equipment by separately operating virtual machines for monitoring in the POD-based modular data center according to the types of equipment constituting the POD.

(57) 요약서: POD 기반의 모듈형 데이터 센터 및 그의 모니터링 방법이 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 데이터 센터 시스템은, POD에서 각기 다른 종류의 장비들을 모니터링하도록 구분된 가상 머신들을 포함한다. 이에 의해, POD 기반의 모듈형 데이터 센터에서 POD를 구성하는 장비의 종류에 따라 모니터링을 위한 가상 머신을 별도로 운영하여 해당 장비에 최적화된 모니터링이 가능해진다.

명세서

발명의 명칭: 모듈러 데이터 센터 시스템 및 그의 장비 관리 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 데이터 센터에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 데이터 센터와 그를 구성하는 다양한 장비들을 모니터링하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 데이터 센터는 컴퓨터 시스템과 통신장비, 저장장치인 스토리지 등이 설치된 시설을 말한다. 데이터 센터는 빅데이터를 저장하고 유통시키는 핵심 인프라로 대규모 전력을 필요로 한다.
- [3] 뿐만 아니라, 데이터 센터의 서버들은 온도와 습도에 민감하므로 적정 온도(16~24도)와 적정 습도(40~55%)로 유지시키기 위해, 실시간으로 이를 모니터링하고 관리하여야 한다.
- [4] 또한, 전원 공급 중단시 정보 유실과 서비스 중단이라는 문제가 발생하므로, 전원 상태 역시 모니터링과 관리 대상이 된다.
- [5] 현재, 데이터 센터를 구성하는 많은 장비들에 대해 하나의 관리 서버를 통해 일괄적인 모니터링과 관리가 이루어지고 있는데, 처리 속도가 늦어 적시에 적절한 조치가 이루어지지 않는 경우가 발생할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, POD(Portable Optimized Datacenter) 기반의 모듈형 데이터 센터에 효과적인 모니터링 방법을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [7] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 데이터 센터 시스템은, POD(Portable Optimized Datacenter)에서 제1 장비들을 모니터링하는 제1 가상 머신; 및 상기 POD에서 상기 제1 장비들과 다른 종류의 제2 장비들을 모니터링하는 제2 가상 머신;을 포함한다.
- [8] 그리고, 상기 제1 가상 머신과 상기 제2 가상 머신은, 독립적으로 운용되는 것을 포함할 수 있다.
- [9] 또한, 상기 제1 가상 머신을 복제하고, 상기 제1 가상 머신과 Heartbeat를 주고 받으면서 상기 제1 가상 머신이 정상적으로 동작하고 있는지 체크하는 제3 가상 머신; 및 상기 제2 가상 머신을 복제하고, 상기 제2 가상 머신과 Heartbeat를 주고 받으면서 상기 제2 가상 머신이 정상적으로 동작하고 있는지 체크하는 제4 가상 머신;을 더 포함하는 것을 포함할 수 있다.
- [10] 그리고, 상기 제1 가상 머신에 장애가 발생하면, 상기 장애를 감지한 상기 제3 가상 머신이 상기 제1 장비들을 모니터링할 수 있다.

- [11] 또한, 상기 제3 가상 머신과 Heartbeat를 주고 받으면서 상기 제3 가상 머신이 정상적으로 동작하고 있는지 체크하기 위해 새로이 생성되는 제5 가상 머신;을 더 포함하는 것을 포함할 수 있다.
- [12] 그리고, 상기 제1 가상 머신 및 상기 제2 가상 머신은, 다수의 POD들로부터 모니터링 데이터를 수신받는 하나의 대시 보드 시스템과 연동할 수 있다.
- [13] 또한, 상기 제1 장비는, CRAC, UPS&PDU 및 IT Rack 중 어느 하나이고, 상기 제2 장비는, CRAC, UPS&PDU 및 IT Rack 중 다른 하나일 수 있다.
- [14] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 데이터 센터 모니터링 방법은, 제1 가상 머신이, POD(Portable Optimized Datacenter)에서 제1 장비들을 모니터링하는 단계; 및 제2 가상 머신이, 상기 POD에서 상기 제1 장비들과 다른 종류의 제2 장비들을 모니터링하는 단계;를 포함한다.

발명의 효과

- [15] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, POD 기반의 모듈형 데이터 센터에서 POD를 구성하는 장비의 종류에 따라 모니터링을 위한 가상 머신을 별도로 운영하여 해당 장비에 최적화된 모니터링이 가능해진다.
- [16] 또한, 가상 머신이 구분되어 있으므로, 하나의 가상 머신에 발생한 장애가 다른 가상 머신에 영향을 미치지 않도록 할 수 있다. 아울러, 예비적인 복제 가상 머신을 운용하여 장애 발생시 최선의 빠른 복구가 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [17] 도 1은 본 발명이 적용가능한 데이터 센터의 전체 시스템을 도시한 도면,
- [18] 도 2는, 도 1에 도시된 POD들 중 하나를 확대하여 도시한 도면,
- [19] 도 3 내지 도 7은, VM에 장애가 발생한 경우의 처리 과정의 설명에 제공되는 도면,
- [20] 도 8은 VM의 상세 구조에 대한 설명에 제공되는 도면,
- [21] 도 9는 모니터링 대상이 되는 장비들에 마련되는 에이전트 시스템의 설명에 제공되는 도면,
- [22] 도 10은 VM과 에이전트 시스템이 장비의 데이터를 센싱(수집)하여 모니터링하는 과정을 나타낸 도면,
- [23] 도 11은 장비의 상태 이상(장비 장애)을 처리하는 과정 및 그에 이용되는 메시지 구조를 나타낸 도면, 그리고,
- [24] 도 12 내지 도 18은, 장비의 상태 이상 처리 과정을 구체적으로 나타낸 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [25] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [26] 도 1은 본 발명이 적용가능한 데이터 센터의 전체 시스템을 도시한 도면이다. 본 발명이 적용가능한 데이터 센터는, 도 1에 도시된 바와 같이, 다수의 POD(Portable Optimized Datacenter)들(POD #1 ~ POD #n)과 하나의 대시

- 보드(Dash Board) 시스템을 포함한다.
- [27] 데이터 센터는 POD 단위로 구분하여 구축/운용한다. 또한, 데이터 센터는 POD 단위로 장애를 모니터링하고 관리하되, 관리자는 대시보드 시스템으로 모든 POD들에 대한 모니터링/관리가 가능하다.
- [28] 도 2는 도 1에 도시된 POD들 중 하나를 확대하여 도시한 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이, POD는 CRAC, UPS&PDU, IT Rack(200-0 ~ 200-9, ...)로 이루어지며, 각 구성들의 개수에 대한 제한은 없다.
- [29] 또한, POD는 독립된 DCMM(Data Center Monitor Middleware) 시스템을 보유한다. 즉, POD 마다 DCMM 시스템이 존재한다. POD의 DCMM 시스템들은 대시 보드 시스템과 연동한다.
- [30] DCMM 시스템은 POD를 구성하는 장비들(CRAC, UPS&PDU, IT Rack)(200-0 ~ 200-9, ...)의 상태를 모니터링하고 관리하기 위한 시스템으로, 모니터링/관리할 장비의 종류에 따라 특화된 가상 머신들을 구비하고 있다.
- [31] 구체적으로, DCMM 시스템은, VM(Virtual Machine)들(100-0, 100-1, 100-2), VL(Virtual Layer)(100-3) 및 MEP(Multi-core Embedded Platform)(100-4)를 포함한다.
- [32] VM #0(100-0)은 POD에 설치된 CRAC들(200-0, 200-4, 200-5, 200-6, ...)을 모니터링/관리하기 위한 가상 머신이고, VM #1(100-1)은 POD에 설치된 UPS&PDU들(200-1, 200-7, ...)을 모니터링/관리하기 위한 가상 머신이며, VM #2(100-2)은 POD에 설치된 IT Rack들(200-2, 200-3, 200-8, 200-9, ...)을 모니터링/관리하기 위한 가상 머신이다.
- [33] POD의 장비들을 모니터링/관리하는 VM들이 구분되어 독립적으로 동작하기 때문에, 어느 VM에 장애가 발생한 경우에도 다른 VM들은 문제 없이 정상적으로 동작할 수 있다.
- [34] 한편, VM에 장애가 발생할 경우를 대비하여, 도 3에 도시된 바와 같이 예비 VM들(100-5, 100-6, 100-7)이 운용된다. 도 4에 도시된 바와 같이, Active Base의 VM들(100-0, 100-1, 100-2)은 장비들로부터 데이터를 수집하여 DB화하고 모니터링/관리하고, Passive Base의 VM들(100-5, 100-6, 100-7)은 이들을 각각 복제(백업)하도록 한다.
- [35] 도 4에 도시된 바와 같이, Passive Base의 VM들(100-5, 100-6, 100-7)은 FT 관리자(FT_Manager)를 통해 Active Base의 VM들(100-0, 100-1, 100-2)과 Heartbeat를 주고받으면서, Active Base의 VM들(100-0, 100-1, 100-2)이 정상적으로 동작하고 있는지 체크한다.
- [36] Active Base의 VM에 장애가 발생한 경우의 처리 과정에 대해 설명하기 위해, 도 5에 도시된 바와 같이, VM #0(100-0)에 장애가 발생한 경우를 상정한다. VM #0(100-0)에 장애가 발생하면, 복제 VM #1(100-5)은 Heartbeat를 통해 이를 감지하게 된다.
- [37] 이후, 도 6에 도시된 바와 같이, 장애가 발생한 VM #0(100-0)의 시스템

- 메모리를 회수하고, 복제 VM #1(100-5)를 Active Base로 변경시켜 POD의 CRAC들을 모니터링/관리하도록 한다.
- [38] 다음, 도 7에 도시된 바와 같이, Passive Base에 새로운 복제 VM(100-8)을 생성하여 VM #0(100-5)을 복제(백업)하면서 정상적으로 동작하고 있는지 체크하도록 한다.
- [39] 이하에서, VM들의 상세 구조에 대해, 도 8을 참조하여 상세히 설명한다. VM들은 모니터링/관리 대상만이 다를 뿐, 그 구조는 동일하게 구현할 수 있으므로, 도 8에는 하나의 VM을 대표로 도시하였다.
- [40] 도 8에 도시된 바와 같이, VM은, SNMP 모듈, check_snmp 모듈, DCM 데몬, DCMM, DB, DB 관리자, FT 관리자, OCM(Overstate Control Module)을 포함한다.
- [41] DCMM은 대상 장비 모니터링에 사용되는 설정 파일(cfg 파일)들을 장비(호스트) 별로 생성하고, DCM 데몬은 주기적인 모니터링을 관리한다. 설정 파일은 해당 장비의 모니터링에 관련된 명령들이 수록되어 있는 데이터 수집 객체로 기능한다.
- [42] check_snmp 모듈은 DCMM이 생성한 설정 파일을 SNMP를 통해 모니터링 대상 장비(호스트)에 전달하여 모니터링에 필요한 데이터를 획득한다. SNMP 모듈은 이더넷을 통해 모니터링 대상 장비와 네트워킹을 수행하는 모듈이다.
- [43] DB 관리자는 check_snmp 모듈이 획득한 데이터를 DB에 저장한다. 또한, DB 관리자는 DB에 저장된 데이터를 대시보드 시스템에 제공하여, 관리자가 대시보드 시스템을 통해 장비들의 상태를 직접 확인할 수 있도록 한다.
- [44] FT 관리자는 다른 VM과 Heartbeat 전달을 위한 모듈이고, OCM은 장애 관리 및 제어를 수행하는데 이에 대해서는 상세히 후술한다.
- [45] 도 9는 모니터링 대상이 되는 장비들에 마련되는 에이전트 시스템의 설명에 제공되는 도면이다. VM과 마찬가지로, 에이전트 시스템도 장비의 종류에 특화되지만, 그 구조는 동일하다.
- [46] 모든 장비들은 에이전트 시스템을 보유하고 있다. 에이전트 시스템은 장비에 대한 데이터를 수집하여 VM의 DCMM으로 전달한다. 수집되는 데이터에는 온도, 습도, 전력 사용량 등이 포함되는데, 이 밖의 다른 데이터가 더 포함될 수 있음은 물론이다.
- [47] 에이전트 시스템은, 도 9에 도시된 바와 같이, SNMP 에이전트, 서버 에이전트, MIB(Management Information Base)를 포함한다.
- [48] SNMP 에이전트는 VM의 SNMP와 통신 연결을 설정하고 유지하며, 서버 에이전트의 핸들러는 VM으로부터 전달받은 설정 파일에서 요구하는 데이터들을 센싱(수집)한다. MIB는 데이터 수집/관리에 참조 되는 정보들이 저장되어 있다.
- [49] 도 10에는 전술한 VM과 에이전트 시스템이 장비의 데이터를 센싱(수집)하여 모니터링하는 과정이 도시되어 있다.
- [50] 도 10에 도시된 바와 같이, DCMM이 생성한 설정 파일(keti_host)을 이용하여

- 장비(object)로부터 모니터링에 필요한 데이터를 수집한다(sensing data). 수집되는 데이터에는 온도, 습도, 전력 소비량 등이 포함됨은 전술한 바 있다.
- [51] 이후, VM의 check_snmp 모듈이 에이전트 시스템에 위 데이터를 요청/수집하여(SNMP_GET, SNMP_RESPONSE), DB에 저장한다(Insert data). 이후, DB에 저장된 데이터들 중 전부 또는 일부(예를 들면, 관리자가 요구한 데이터)가 대시 보드 시스템에 보고된다(select data). 대시 보드 시스템으로 전달된 데이터는 다양한 형태로 관리자에게 보여진다.
- [52] 도 11의 좌측에는 장비에 발생한 상태 이상(장비 장애)을 처리하는 과정이 도시되어 있다. 도 11에 도시된 바와 같이, 모니터링 객체인 장비에 상태 이상이 감지되면, VM의 DCM은 먼저 이를 분석하고, 해결을 위해 필요한 메시지들을 전달한다.
- [53] 이 과정에서 이용되는 메시지들의 포맷을 도 11의 우측에 나타내었다. 도시된 바와 같이, 상태 이상 제어에 사용되는 메시지에는, Alert 메시지, 핸들 메시지, 제어 메시지 및 체크 메시지가 포함된다.
- [54] 메시지들에는 메시지의 유형을 나타내기 위한 "Msg Type"이 맨 앞에 수록된다. "Device Type"은 장비 유형을 나타내는 필드로 CRAC, IT Rack, UPS&PDU 등이 수록된다. "Device ID"는 장비를 특정하기 위해 장비 마다 부여된 ID이다.
- [55] "Error State"는 장비에 발생한 상태 이상(장애)의 종류를 나타내는 필드이고, "Error Information"은 상태 이상을 처리하기 위해 필요한 추가 데이터로 현재 장비의 구체적인 상태 정보가 수록된다.
- [56] "Handle State"는 상태 이상을 해결 가능 여부를 나타내는 필드이고, "Handle Command"는 상태 이상 해결을 위해 수행할 동작이 수록된 필드이다. "Control Command"는 상태 이상 해결을 위해 장비에 전달하는 명령어가 수록된다.
- [57] 도 12에는 상태 이상(장애) 처리 과정을 구체적으로 나타내었고, 메시지 종류 및 전달 경로가 도 13 내지 도 18에 구체화되어 있다. 도 12에서는 특정 IT Rack에 상태 이상(온도 이상)이 발생한 경우를 상정하였다.
- [58] 특정 IT Rack의 상태 이상(도 13)을 감지(도 14)한 IT Rack VM(VM #2)의 OCM은 상태 이상에 대해 분석하고 구체적인 상태 정보가 수록된 Alert 메시지를 CRAC VM(VM #0)에 전달한다(도 15).
- [59] CRAC VM의 OCM은 해결 가능 여부와 해결을 위한 동작(상태 이상 해결이 가능한 경우)이 수록된 Handle 메시지를 IT Rack VM의 OCM에 전송한다(도 16). 그리고, CRAC VM의 OCM은 이상 해결을 위한 제어 메시지를 해당 장비(CRAC #n)에 전송한다(도 17).
- [60] 다음, CRAC VM의 OCM은 해당 IT Rack이 정상 상태가 되었는지 확인하기 위한 체크 메시지를 IT Rack VM의 OCM에 전송한다(도 18). 그러면, IT Rack VM의 OCM은 Alert 메시지를 CRAC VM의 OCM에 전송하면서, 장비의 현재 상황을 알린다.
- [61] IT Rack에 온도 이상이 발생하였기 때문에 IT Rack VM의 OCM은 Alert

메시지를 CRAC VM의 OCM에 전송한 것이다. 만약, IT Rack에 전력 이상이 발생한 경우라면 IT Rack VM의 OCM은 Alert 메시지를 UPS&PDU에 전송하여, 상태 이상 처리 절차를 개시하게 된다.

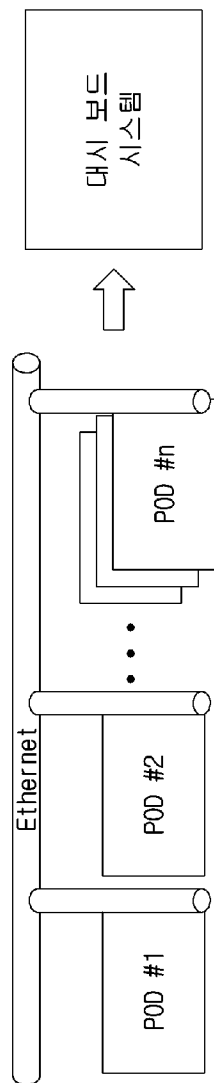
- [62] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

청구범위

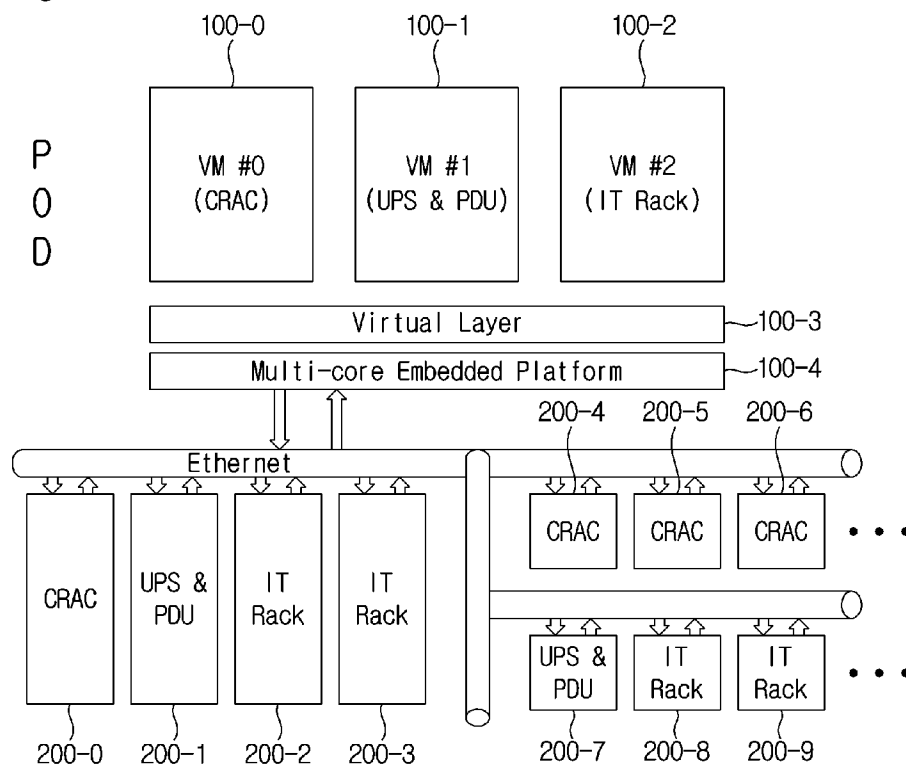
- [청구항 1] POD(Portable Optimized Datacenter)에서 제1 장비들을 모니터링하는 제1 가상 머신; 및
상기 POD에서 상기 제1 장비들과 다른 종류의 제2 장비들을 모니터링하는 제2 가상 머신;을 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 센터 시스템.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 제1 가상 머신과 상기 제2 가상 머신은,
독립적으로 운용되는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 센터 시스템.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서,
상기 제1 가상 머신을 복제하고, 상기 제1 가상 머신과 Heartbeat를 주고 받으면서 상기 제1 가상 머신이 정상적으로 동작하고 있는지 체크하는 제3 가상 머신; 및
상기 제2 가상 머신을 복제하고, 상기 제2 가상 머신과 Heartbeat를 주고 받으면서 상기 제2 가상 머신이 정상적으로 동작하고 있는지 체크하는 제4 가상 머신;을 더 포함하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 센터 시스템.
- [청구항 4] 제 3항에 있어서,
상기 제1 가상 머신에 장애가 발생하면, 상기 장애를 감지한 상기 제3 가상 머신이 상기 제1 장비들을 모니터링하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 센터 시스템.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서,
상기 제3 가상 머신과 Heartbeat를 주고 받으면서 상기 제3 가상 머신이 정상적으로 동작하고 있는지 체크하기 위해 새로이 생성되는 제5 가상 머신;을 더 포함하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 센터 시스템.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,
상기 제1 가상 머신 및 상기 제2 가상 머신은,
다수의 POD들로부터 모니터링 데이터를 수신받는 하나의 대시보드 시스템과 연동하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 센터 시스템.
- [청구항 7] 제 1항에 있어서,
상기 제1 장비는, CRAC, UPS&PDU 및 IT Rack 중 어느 하나이고,
상기 제2 장비는, CRAC, UPS&PDU 및 IT Rack 중 다른 하나인 것을 특징으로 하는 데이터 센터 시스템.
- [청구항 8] 제1 가상 머신이, POD(Portable Optimized Datacenter)에서 제1

장비들을 모니터링하는 단계; 및
제2 가상 머신이, 상기 POD에서 상기 제1 장비들과 다른 종류의
제2 장비들을 모니터링하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는
데이터 센터 모니터링 방법.

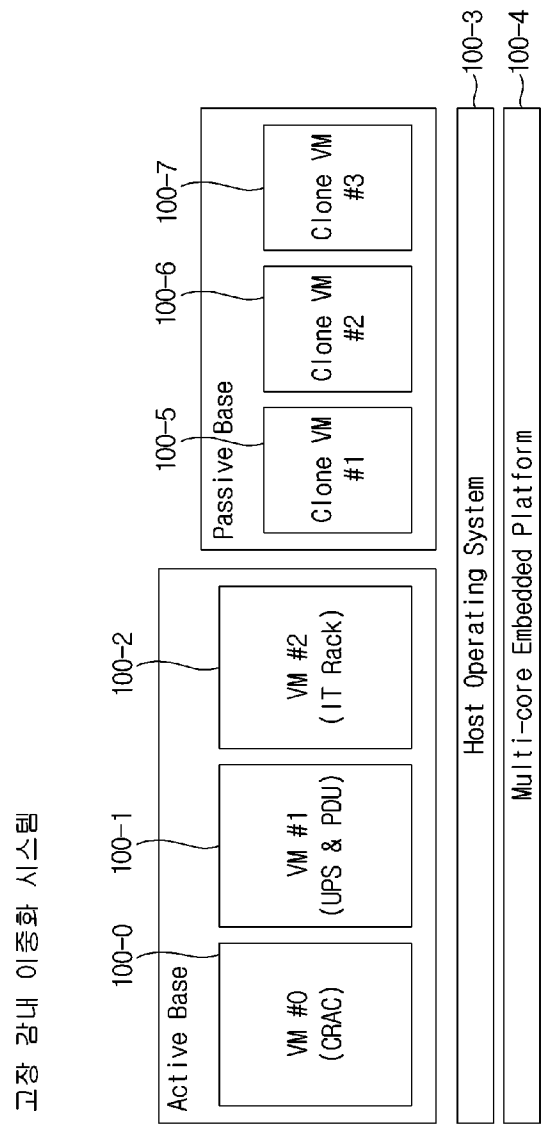
[Fig. 1]



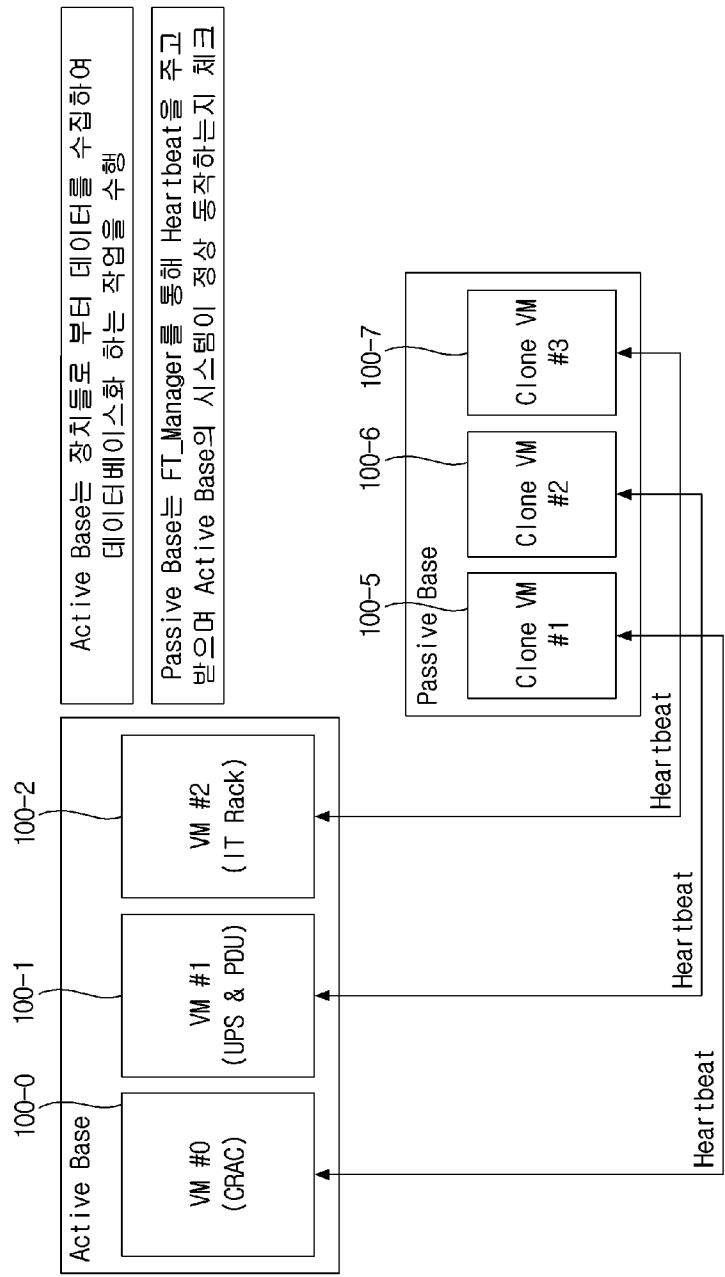
[Fig. 2]



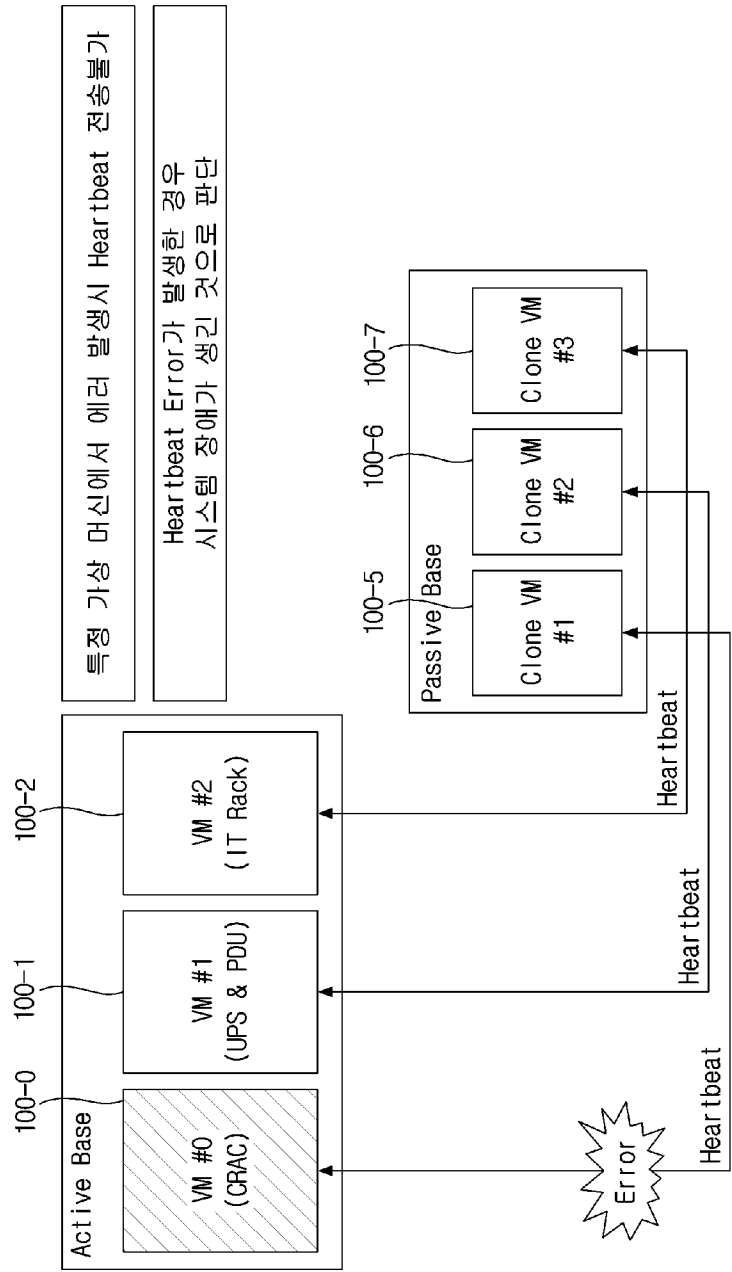
[Fig. 3]



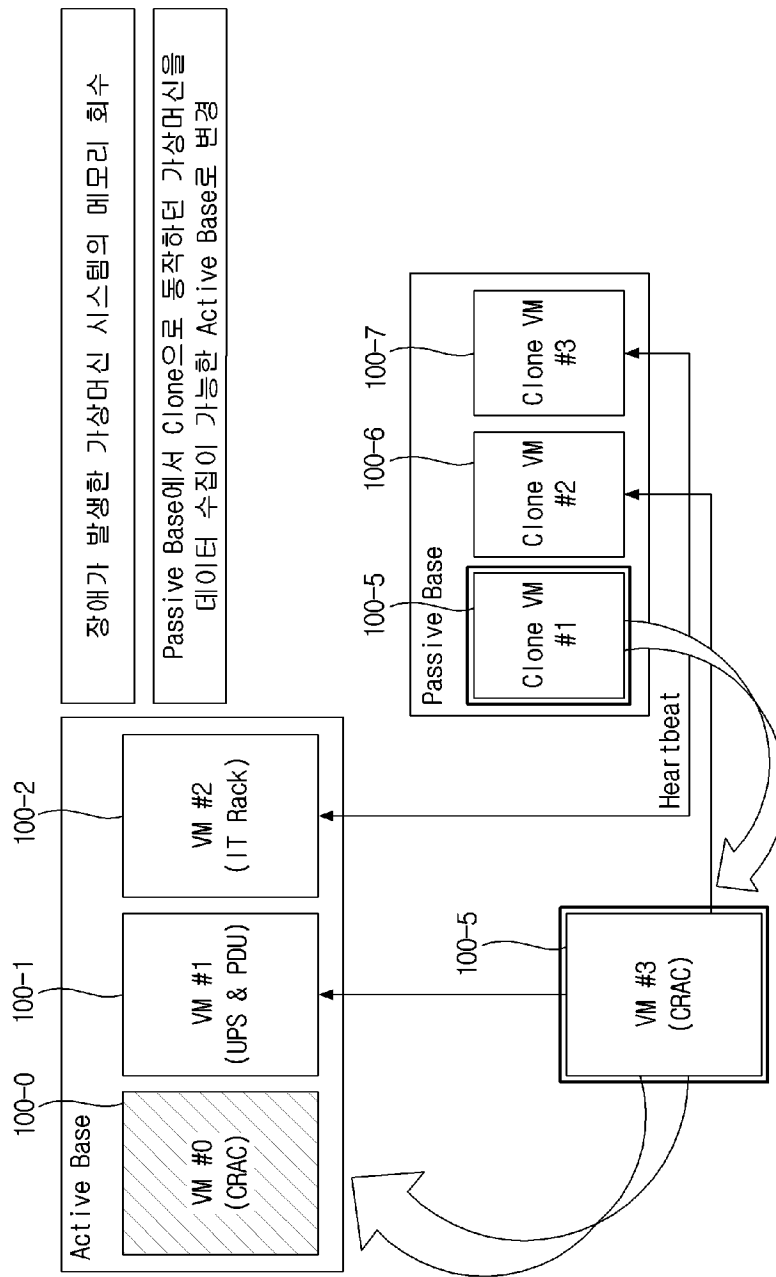
[Fig. 4]



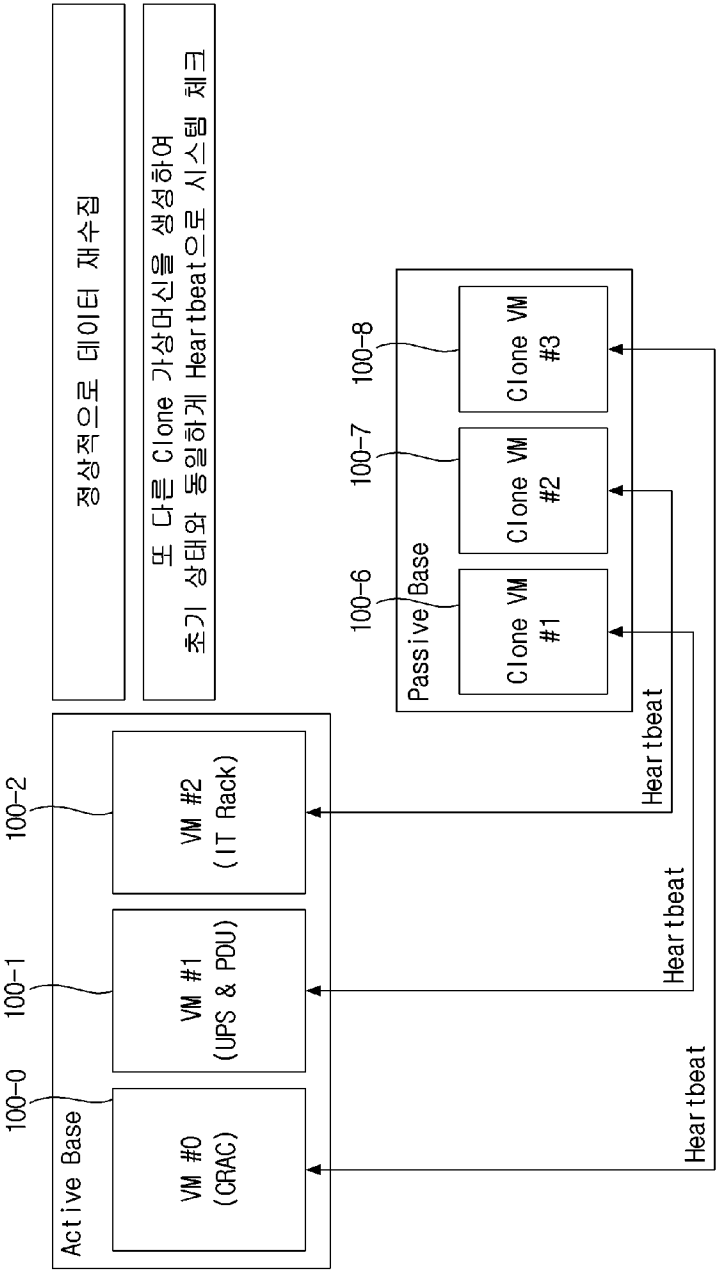
[Fig. 5]



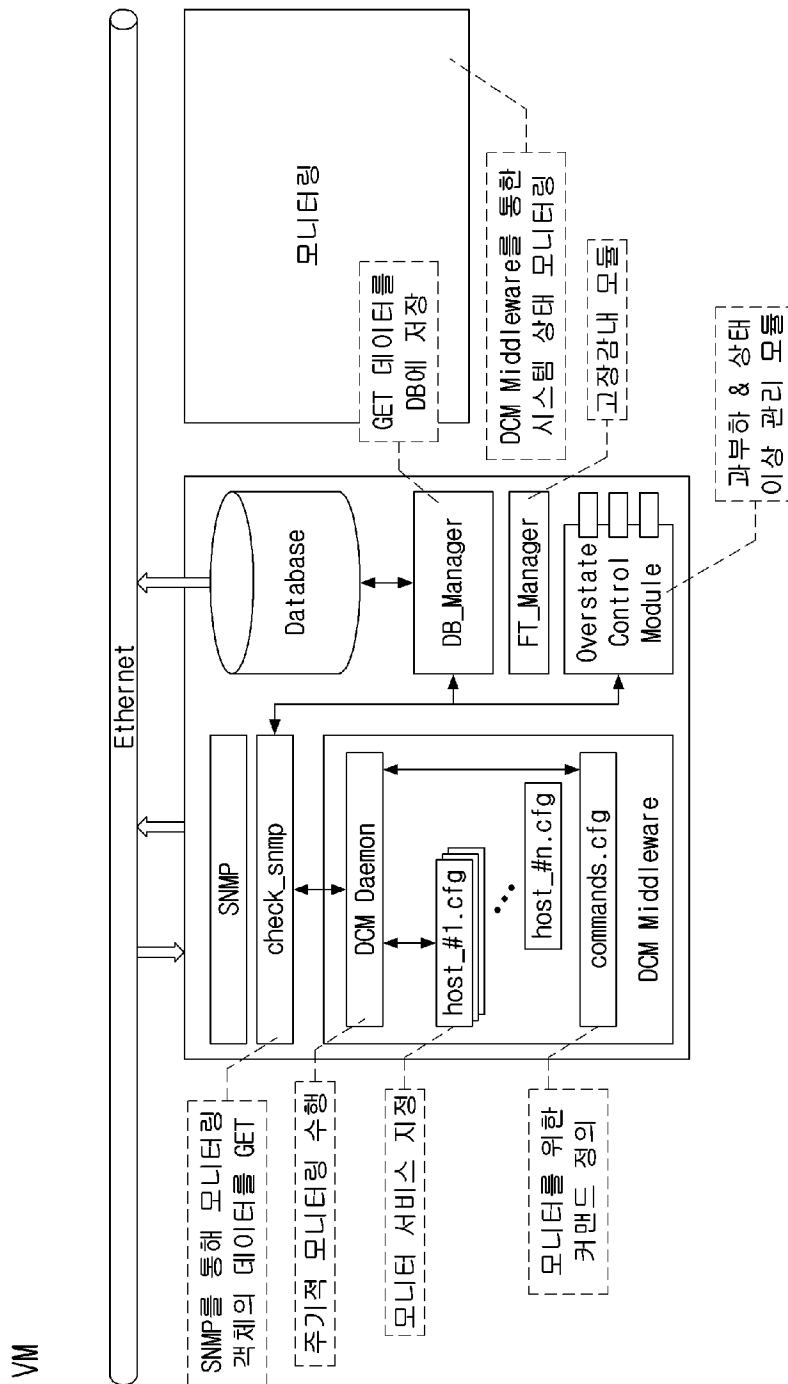
[Fig. 6]



[Fig. 7]

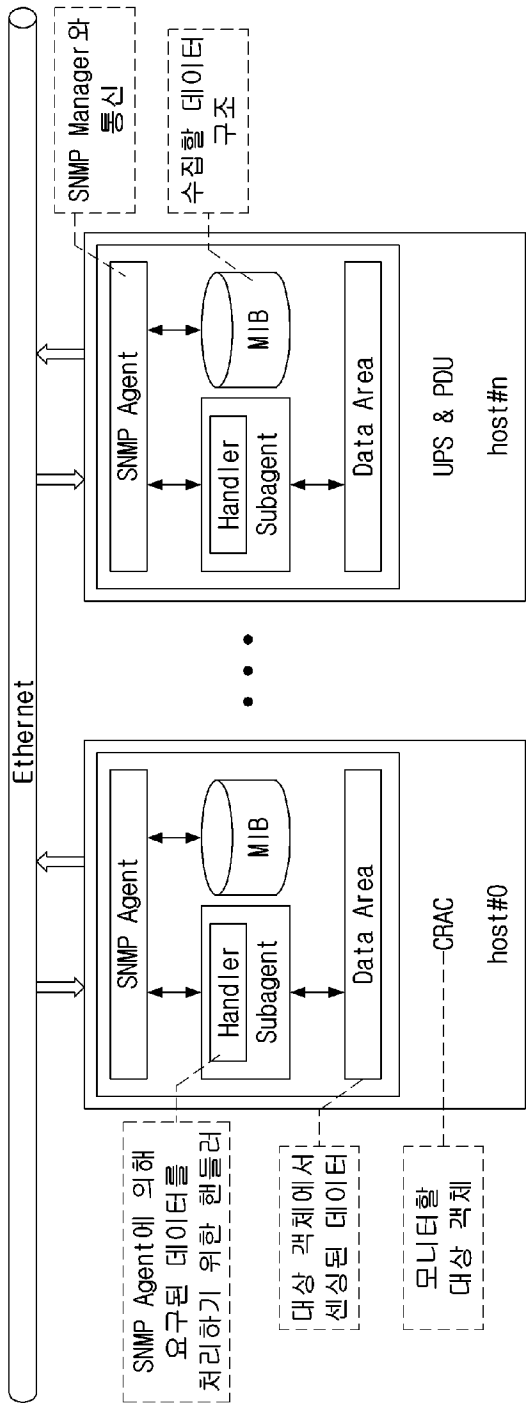


[Fig. 8]

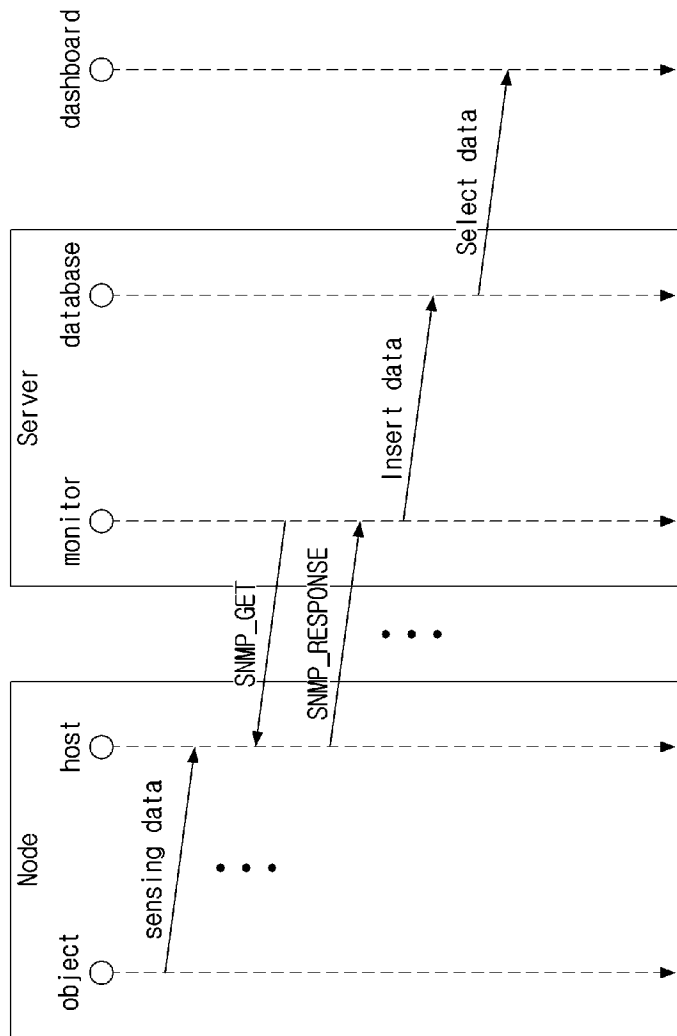


[Fig. 9]

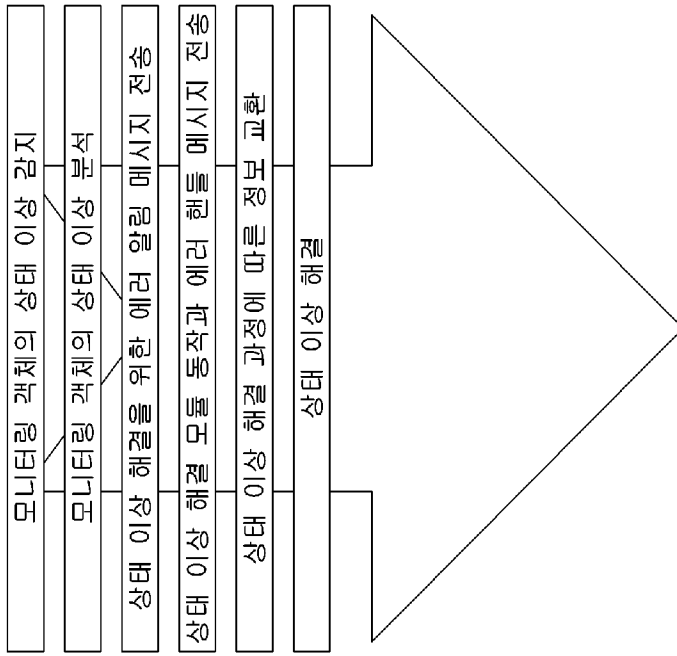
에이전트 시스템



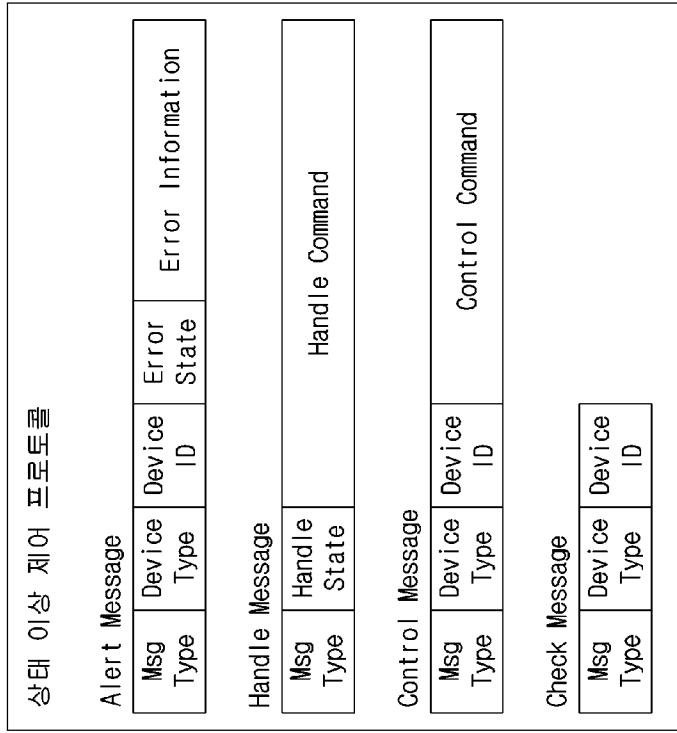
[Fig. 10]



상태 이상 처리 흐름

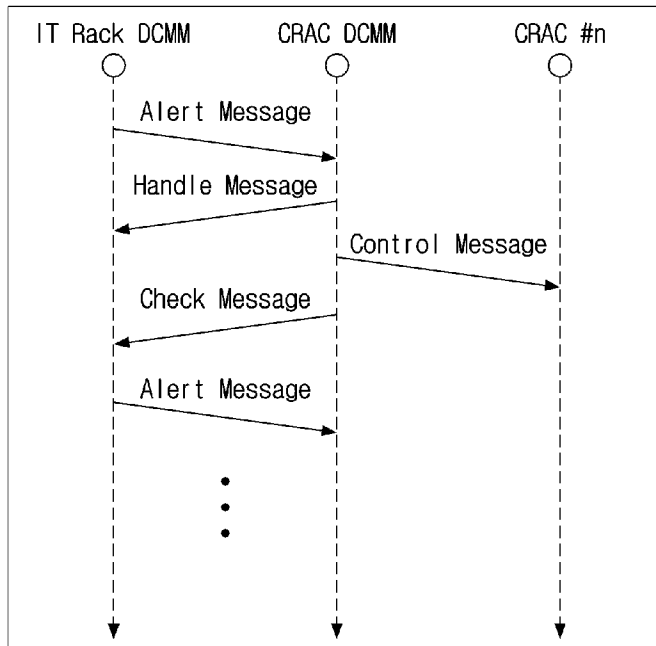


[Fig. 11]

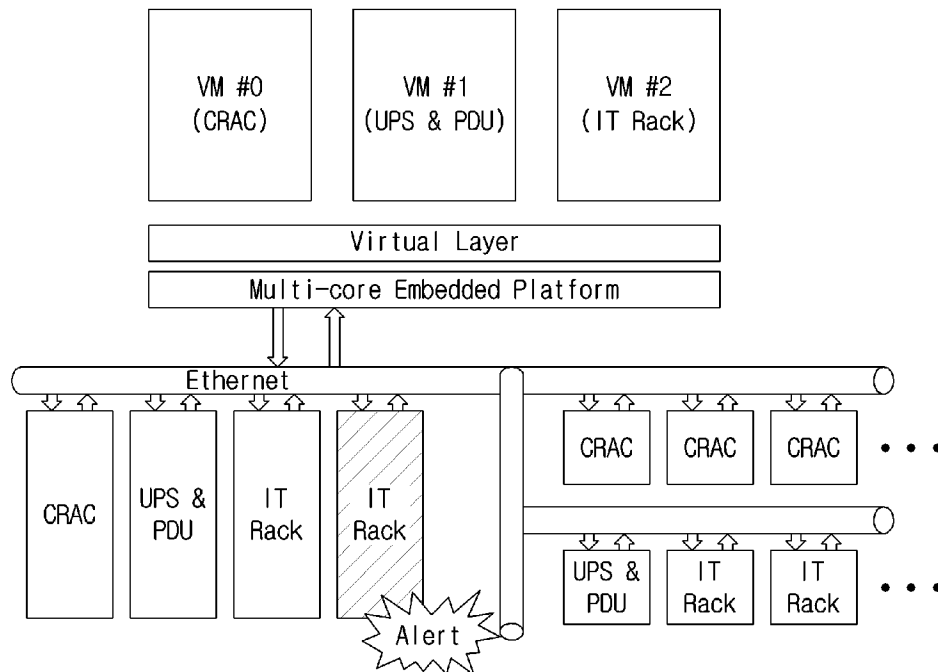


[Fig. 12]

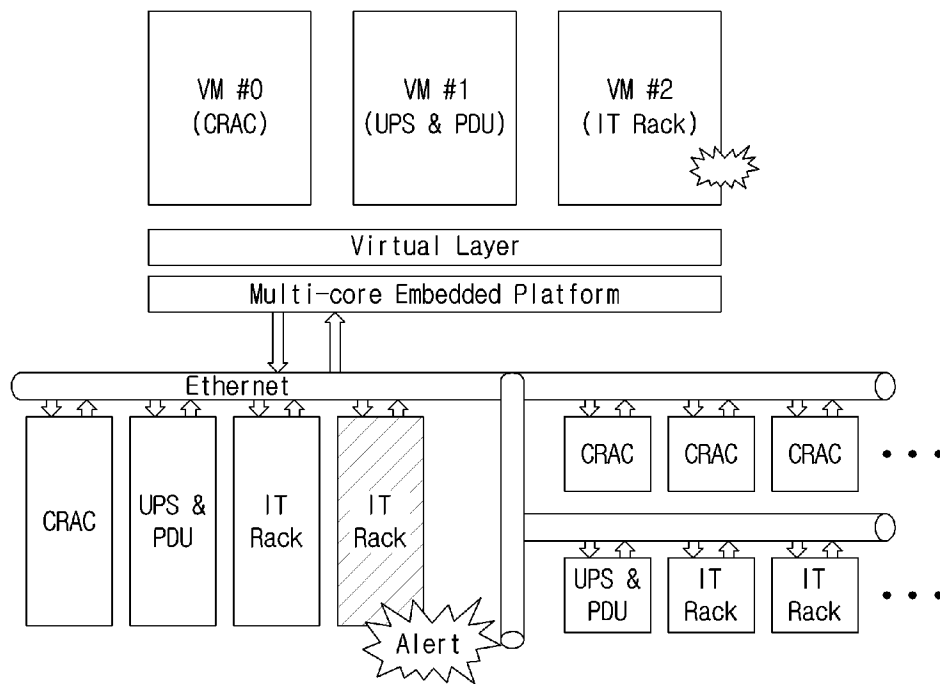
상태 이상 처리 흐름



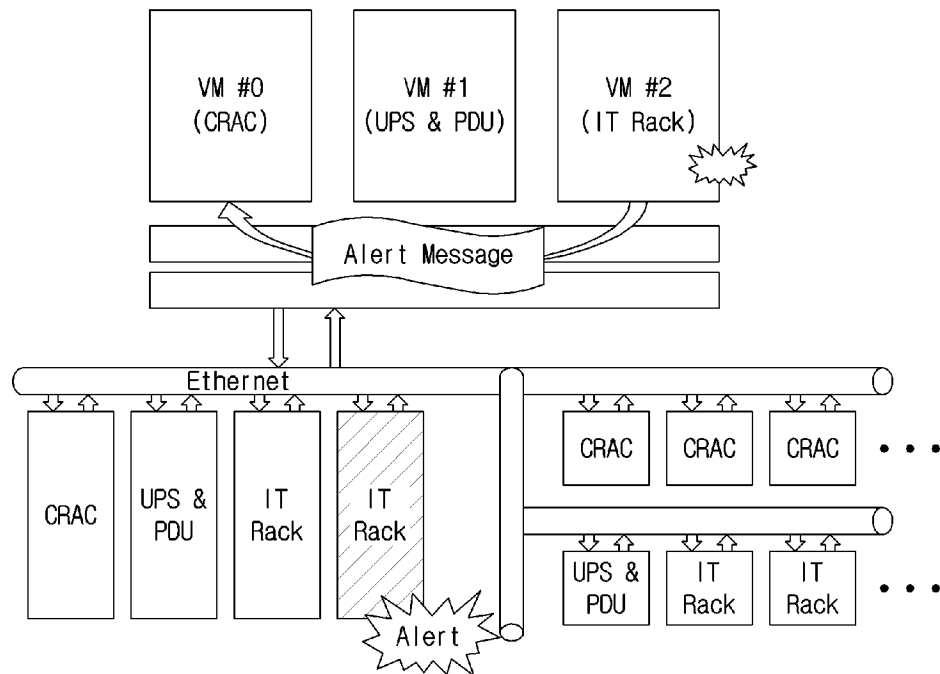
[Fig. 13]



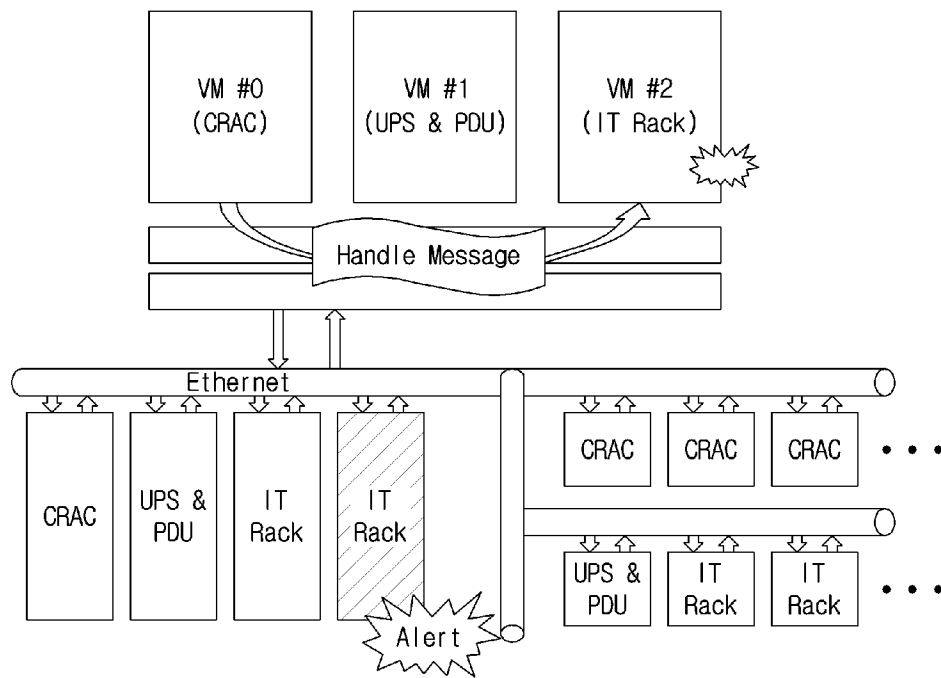
[Fig. 14]



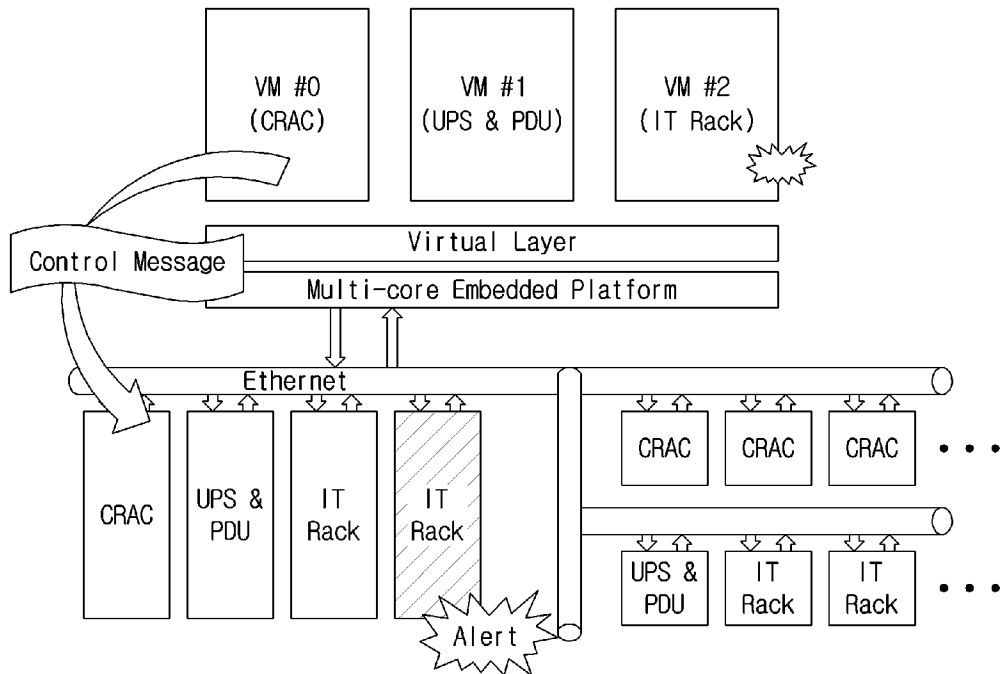
[Fig. 15]



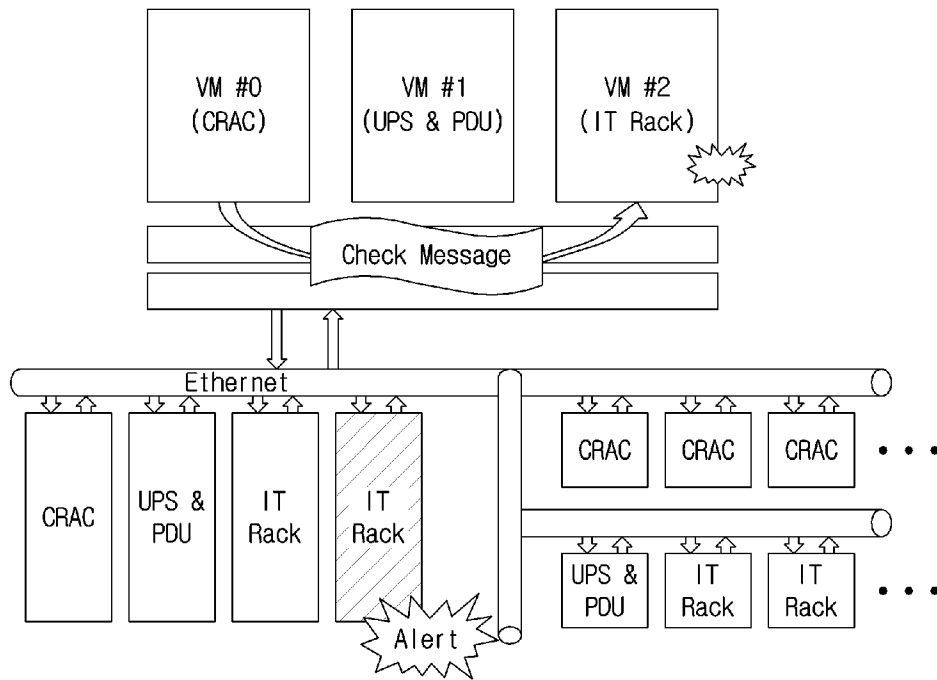
[Fig. 16]



[Fig. 17]



[Fig. 18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/012811

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/26(2006.01)i, H04L 12/24(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L 12/26; G05B 13/02; H04L 12/911; G06F 9/46; G06F 9/455; G06F 9/50; H04L 12/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: datacenter system, Portable Optimized Datacenter, equipment monitoring, virtual machine, heartbeat, obstacle, CRAC, UPS & PDU, IT Rack

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CHOI, Jeong Yeol et al., "An Evaluation Study on Green Cloud Data Center for Supply and and Diffusion of Cloud Service", Sungkyul University. 22 November 2013 See page 33, line 14-page 125, line 13; table 6; and figure 3.	1-8
Y	US 2014-0344462 A1 (TOUTVIRTUAL, INC.) 20 November 2014 See paragraphs [0049], [0068], [0073]-[0076], [0105].	1-8
A	US 2012-0072910 A1 (MARTIN, Denis et al.) 22 March 2012 See paragraphs [0004], [0045], [0048], [0056], [0060].	1-8
A	US 2010-0070978 A1 (CHAWLA, Puneet Singh et al.) 18 March 2010 See paragraphs [0002]-[0003], [0014], [0020], [0044].	1-8
A	US 2010-0050171 A1 (LIANG, Xiaojun et al.) 25 February 2010 See paragraphs [0018], [0032], [0044].	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 SEPTEMBER 2015 (09.09.2015)

Date of mailing of the international search report

22 SEPTEMBER 2015 (22.09.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/012811

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2014-0344462 A1	20/11/2014	US 2007-043860 A1 US 8799431 B2 WO 2007-021836 A2 WO 2007-021836 A3	22/02/2007 05/08/2014 22/02/2007 07/08/2008
US 2012-0072910 A1	22/03/2012	US 8806486 B2 WO 2012-031112 A2 WO 2012-031112 A3	12/08/2014 08/03/2012 27/03/2014
US 2010-0070978 A1	18/03/2010	US 8307187 B2	06/11/2012
US 2010-0050171 A1	25/02/2010	US 8438430 B2	07/05/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04L 12/26(2006.01)i, H04L 12/24(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04L 12/26; G05B 13/02; H04L 12/911; G06F 9/46; G06F 9/455; G06F 9/50; H04L 12/24

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 데이터 센터 시스템, Portable Optimized Datacenter,

장비 모니터링, 가상 머신, heartbeat, 장애, CRAC, UPS & PDU, IT Rack

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	최정열 등, `클라우드 서비스 보급, 확산을 위한 그린 클라우드 데이터 센터 평가체계 연구`, 성결대학교, 2013.11.22 페이지 33, 라인 14 - 페이지 125, 라인 13; 표 6; 및 그림 3 참조.	1-8
Y	US 2014-0344462 A1 (TOUTVIRTUAL, INC.) 2014.11.20 단락 [0049], [0068], [0073]-[0076], [0105] 참조.	1-8
A	US 2012-0072910 A1 (DENIS MARTIN 등) 2012.03.22 단락 [0004], [0045], [0048], [0056], [0060] 참조.	1-8
A	US 2010-0070978 A1 (PUNEET SINGH CHAWLA 등) 2010.03.18 단락 [0002]-[0003], [0014], [0020], [0044] 참조.	1-8
A	US 2010-0050171 A1 (XIAOJUN LIANG 등) 2010.02.25 단락 [0018], [0032], [0044] 참조.	1-8

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 09월 09일 (09.09.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 09월 22일 (22.09.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



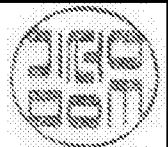
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

김성우

전화번호 +82-42-481-3348



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2014-0344462 A1	2014/11/20	US 2007-043860 A1 US 8799431 B2 WO 2007-021836 A2 WO 2007-021836 A3	2007/02/22 2014/08/05 2007/02/22 2008/08/07
US 2012-0072910 A1	2012/03/22	US 8806486 B2 WO 2012-031112 A2 WO 2012-031112 A3	2014/08/12 2012/03/08 2014/03/27
US 2010-0070978 A1	2010/03/18	US 8307187 B2	2012/11/06
US 2010-0050171 A1	2010/02/25	US 8438430 B2	2013/05/07