



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년04월26일
 (11) 등록번호 10-1972917
 (24) 등록일자 2019년04월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G06F 1/32 (2019.01)
 (52) CPC특허분류
 G06F 1/3287 (2019.01)
 G06F 1/3215 (2019.01)
 (21) 출원번호 10-2018-0169354
 (22) 출원일자 2018년12월26일
 심사청구일자 2018년12월26일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR101872245 B1*
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
(주)엠텍정보
 광주광역시 서구 마북로 13 (마북동)
 (72) 발명자
정성철
 광주광역시 북구 서강로54번길 55, 101동 1105호
 (운암동, 벽산블루밍메가씨티아파트)
조명일
 광주광역시 북구 대자로 55, 305동 1907호 (운암동, 벽산블루밍메가씨티아파트)
최성식
 경기도 이천시 부발읍 경충대로 2227-1, 201동 905호 (유승아파트)
 (74) 대리인
특허법인인터브레인

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 손경완

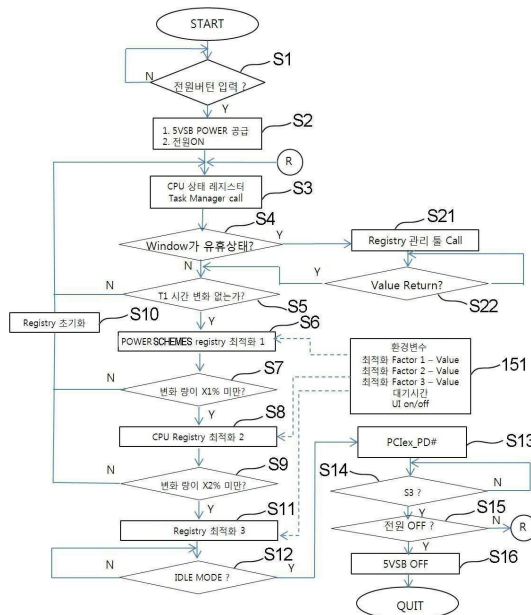
(54) 발명의 명칭 **컴퓨터 유휴자원에 따라 자동으로 레지스트리 설정 값을 제어하는 에너지 절감 방법**

(57) 요약

본 발명은, 컴퓨터 시스템의 동작 중 현재 시스템의 상황을 체크하여 CPU 속도를 일정치 드롭(drop)하고 불필요한 프로세스들을 제거하며, OS가 부팅되고 안정화되면, 시스템 유휴자원에 따라 Registry의 값을 최적화하는 관리 프로그램에 의해 에너지를 절감하도록 하는 컴퓨터 유휴자원에 따라 자동으로 레지스트리 설정 값을 제어하는

(뒷면에 계속)

대표도 - 도15



에너지 절감 방법을 제공하기 위한 것으로, ATX 파워 커넥터(60)를 통해 SMPS로부터 전원을 공급받고, 파워 버튼(13)이 활성화되면 이를 인식하여 전파하는 SIO(19); 상기 SIO(19)에 현재 전원 상태(모드)를 알리는 칩셋(14); 상기 칩셋(14)을 통해 현재 모드에 따라 SIO(19)의 출력을 행하도록 프로그래밍하는 ROM BIOS(10b); 상기 ATX 파워 커넥터(60)로부터 공급되는 전원(5VSB_PWR)을 메인 보드 상의 소자들에 공급하는 파워스위칭 컴포넌트(140); 현재 작업 DB 및 프로세스 DB의 작업 및 프로세스 DB(131)로부터 현재 진행 중인 작업 및 프로세스를 파악하여 이를 OS(10c)에 통지하여 줌으로써 현재 아이들 모드(S3 모드)인지 혹은 유휴 상태인지 여부를 판단하도록 하는 윈도우 작업관리자(130); 및 상기 OS(10c)의 지시에 따라서 환경변수(151)를 세팅함으로써, 최적의 절전이 행하여 지도록 하는 레지스트리 관리 툴(150); 을 포함하는 것을 특징으로 한다.

(56) 선행기술조사문헌

KR101929044 B1*

KR1020180082786 A

KR101759345 B1

KR101805879 B1

KR2020130004051 U

KR1019970071206 A

KR1019970076166 A

JP2010250792 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

메인보드와, 메인보드에 전원을 공급하는 SMPS 및 주변장치를 포함하는 컴퓨터 시스템의 에너지 절감 장치로서, ATX 파워 커넥터(60)를 통해 SMPS로부터 전원을 공급받고, 파워 버튼(13)이 활성화되면 이를 인식하여 전파하는 SIO(19); 상기 SIO(19)에 현재 전원 상태(모드)를 알리는 칩셋(14); 상기 칩셋(14)을 통해 현재 모드에 따라 SIO(19)의 출력을 행하도록 프로그래밍하는 ROM BIOS(10b); 상기 ATX 파워 커넥터(60)로부터 공급되는 전원(5VSB_PWR)을 메인 보드 상의 소자들에 공급하는 파워스위칭 컨트롤러(140); 현재 작업 DB 및 프로세스 DB의 작업 및 프로세스 DB(131)로부터 현재 진행 중인 작업 및 프로세스를 파악하여 이를 OS(10c)에 통지하여 줌으로써 현재 아이들 모드(S3 모드)인지 혹은 유휴 상태인지 여부를 판단하도록 하는 윈도우 작업관리자(130); 및 상기 OS(10c)의 지시에 따라서 환경변수(151)를 세팅함으로써, 최적의 절전이 행하여 지도록 하는 레지스트리 관리 툴(150); 을 포함하는 컴퓨터 유휴자원에 따라 자동으로 레지스트리 설정 값을 제어하는 에너지 절감 장치를 이용한 컴퓨터 유휴자원에 따라 자동으로 레지스트리 설정 값을 제어하는 에너지 절감 방법으로서,

(b) 컴퓨터 시스템이 시작되어 메인보드가 활성화되면, OS(10c)는 CPU 상태 레지스터들을 체크하고, 윈도우 작업관리자(130)를 콜(call)하는 단계(S3);

(c) 상기 (b) 단계 후에, 현재 윈도우가 유휴상태인지 여부를 체크하게 되는 단계(S4);

(d) 상기 (c) 단계에서의 판단 결과, 윈도우 유휴상태인 것으로 판단되면, OS(10c)는 레지스트리 관리 툴(150)을 콜(Call)하여(S21), 에너지(소비전력) 절약을 위해 환경변수를 최적이 되도록 세팅하도록 하는 단계;

(e) 상기 (d) 단계 이후, 레지스트리 관리 툴(150)로부터 환경변수 값의 리턴이 이루어지는지 여부를 체크하여(S22), 밸류 리턴이 이루어지지 않으면 계속해서 체크하고, 밸류 리턴이 이루어지면 그 값에 따라 OS 내의 레지스트리 타이핑이 이루어지도록 하면서 다음으로 진행하게 되는 단계;

(f) 상기 (e) 단계에서 상기 레지스트리 관리 툴(150)로부터 밸류 리턴이 이루어지거나, 상기 (c) 단계에서의 판단 결과 윈도우가 유휴상태가 아닌 것으로 판명되면, OS(10c)는 일정 시간(T1) 동안 CPU 이용율의 변화 여부를 체크하는 단계(S5);

(g) 상기 (f) 단계에서의 판단 결과, 일정 시간 동안 CPU 이용율의 변화가 있으면, 상기 (b) 단계로 리턴하여 처음부터 다시 시작하고 일정 시간 동안 변화가 없으면, 비로소 '레지스트리 최적화 1단계'를 시행하게 되는 단계(S6);

(h) 상기 (g) 단계 이후, CPU 이용율의 변화량이 X1% 미만인지 여부를 다시 체크하는 단계(P7),

(j) 상기 (h) 단계에서의 판단 결과, CPU 이용율의 변화량이 X1% 미만이면, '레지스트리 최적화 2단계'를 시행하여(S8), CPU에서 공급되는 성능을 더욱 제한하게 되는 단계;

(n) 상기 (h) 단계에서의 판단 결과, CPU 이용율의 변화량이 X1% 이상이면 웨이크업이 발생한 것으로 간주하여, 레지스트리를 초기화하고(S10), 상기 (b) 단계로 리턴하여 처음부터 다시 시작하는 단계;

(k) 상기 (n) 단계 이후, CPU 이용율의 변화량이 X2% 미만인지 여부를 또다시 체크하는 단계(S9);

(m) 상기 (k) 단계에서의 판단 결과, CPU 이용율의 변화량이 X2% 미만이면, '레지스트리 최적화 3단계'를 시행하게 되는 단계(S11);

(n') 상기 (k) 단계에서의 판단 결과, CPU 이용율의 변화량이 X2% 이상이면 웨이크업이 발생한 것으로 간주하여, 레지스트리를 초기화하고(S10), 상기 (b) 단계로 리턴하여 처음부터 다시 시작하는 단계;

(v) 상기 레지스트리 관리 툴(150)은, OS(10c)로부터의 레지스트리 관리 툴 콜(Call) 여부를 체크하게 되는 단계(S31);

(w) 상기 (v) 단계에서의 판단 결과, 콜이 없으면 계속해서 체크하고, 콜이 발생하였으면 환경변수(151)에 환경변수 콜(Call)을 행하게 되는 단계(S32);

(y) 상기 (w) 단계 이후, 에너지(소비전력) 절약을 위해 환경변수를 최적이 되도록 세팅하는 단계(S33); 및
 (z) 상기 (y) 단계 이후, 환경변수 콜백(Call Back)을 기다려(S34), 콜백이 되면, 상기 OS(10c)로 밸류 리턴을
 행하여(S35), OS(10c) 내의 레지스트리에 타이핑이 이루어지도록 하는 단계;

를 포함하며,

상기 환경변수는, CPU 성능에 관한 것과 디스플레이어 밝기 설정에 관한 것을 포함하며, 상기 레지스트리 관리
 툴(150)은 CPU 성능 및 디스플레이 밝기값을 각각 최대치의 1% 내지 90% 중에서 설정할 수 있으며,

상기 '레지스트리 최적화 1단계'는, 'POWER SCHEMES' 레지스트리 최적화 시행 단계로서 CPU 성능이 최대치의
 y1% 로 제한되도록 설정하고, 상기 '레지스트리 최적화 2단계'는, CPU 성능이 더욱 제한되도록 최대치의 y2% 로
 제한되도록 설정하되, y1은 y2 보다 더 큰 값이며 ($90 \geq y1 > y2 \geq 1$),

상기 '레지스트리 최적화 3단계'는, 디스플레이어 밝기 환경 변수를 최대치의 z1% 로 제한되도록 설정하는 ($90 \geq z1 \geq 1$) 것을 특징으로 하는 컴퓨터 유희자원에 따라 자동으로 레지스트리 설정 값을 제어하는 에너지 절감
 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 레지스트리 관리 툴(150)은 CPU 성능 및 디스플레이 밝기값을 각각 최대치의 5% 내지 60% 중에서 설정할
 수 있는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 유희자원에 따라 자동으로 레지스트리 설정 값을 제어하는 에너지 절감 방
 법.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

(a) 상기 (b) 단계 이전에, 전원 버튼(13) 신호의 입력 여부를 체크하여(S1), 전원 버튼이 턴온되지 않았으면
 계속해서 체크하고, 전원 버튼 신호가 발생하였으면, 이에 응하여 S10(19)는 '전원ON' 신호를 ATX 파워 커넥터
 (60)에 인가하여 시스템을 활성화시키되 '5VSB_POWER'가 ATX 파워 커넥터(60)로부터 파워스위칭 컴포넌트(140)
 를 통해 S10(19)를 비롯한 메인보드의 소자에 전원을 공급하게 됨으로써 상기 메인보드가 활성화되도록 하는 단
 계(S2);

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 유희자원에 따라 자동으로 레지스트리 설정 값을 제어하는 에너지
 절감 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

(p) 상기 (m) 단계 이후, OS는 시스템이 아이들 모드인지 여부를 판단하게 되는 단계(S12);

(q) 상기 (p) 단계에서의 판단 결과, 아이들 모드가 아니면 계속해서 체크하고, 아이들 모드이면, 'PCIex_PD#'
 신호를 비활성화하여, 주변장치가 딥 슬립 모드로 이행하도록 하는 단계(S13);

(r) 상기 (q) 단계 이후, 슬립 모드(S3 모드)인지 여부를 체크하여(S14), 슬립 모드가 아니면 계속해서 체크하
 고, 슬립 모드이면 그에 맞도록 'Suspended RAM'을 비롯한 슬립 모드에 필요한 동작을 취하는 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 유희자원에 따라 자동으로 레지스트리 설정 값을 제어하는 에너지
 절감 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

(s) 상기 (r) 단계 이후, 다시 전원 OFF 여부를 체크하는 단계(S15); 및

(t) 상기 (s) 단계에서의 판단 결과, 전원 OFF가 아니면 계속해서 체크하고, 전원 OFF이면 SIO(19)로 하여금 '5VSB_OFF' 신호를 발하여 모든 전원이 차단되고, 메인보드가 비활성화되도록 하는 단계(S16);

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 유희자원에 따라 자동으로 레지스트리 설정 값을 제어하는 에너지 절감 방법.

청구항 7

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 컴퓨터의 메인보드와 주변장치에 공급되는 전원공급장치의 소비전력을 줄이는 기술에 관한 것으로, 컴퓨터 유희자원에 따라 자동으로 레지스트리 설정 값을 제어하되 시스템 유희자원에 따라 레지스트리(Registry)의 값을 최적화하는 관리 프로그램에 의해 에너지를 절감하기 위한 컴퓨터 유희자원에 따라 자동으로 레지스트리 설정 값을 제어하는 에너지 절감 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래의 컴퓨터 전원공급장치는, 도 1에서 보는 바와 같이, SMPS와 같은 파워서플라이(20)가 메인보드(10)의 SIO(12)와 24핀으로 연결되어 있으며, 그 중 하나는 +5V의 스탠바이 전압(+5VSB)의 인가용이다.

[0003] 사용자가 PC 케이스의 파워스위치(미도시됨)를 누르면, 이와 기구적으로 연결된 파워 버튼(13)이 눌러지고, 파워 버튼(13)이 SIO(12)로 제1 신호(PWRBTN#)를 보내며, 다시 SIO(12)는 파워서플라이(20)로 파워온 신호선(PSON#)을 활성화하며, 칩셋(14)으로는 제2 신호(PWRBTN#_SB)를 발하는바, 파워서플라이(20)는 CPU(11) 및 칩셋(14)으로 파워곤 신호(PWROK) 신호를 보내서 이를 알리며, 이후 메인 보드로 파워가 공급되도록 한다.

[0004] 미설명 부호 15는 칩셋의 리셋 버튼이며, 16은 배터리이고, 17은 리튬 리셋(17)이며, 18은 LAN이다. 그외에도, CPU 및 칩셋과 연결된 AC, FWH, 슈퍼IO(19), AGP 슬롯, PCI 슬롯, IDE 등이 접속되어 있다.

[0005] 한편, 전술한 바와 같이, 파워서플라이(20)와 메인보드 간에는 비작동시에도 +5V의 대기전력이 인가되는바, 시동 버튼의 인식 및 원격시동의 인식 등을 위해 약 1W의 대기 전력을 필요로 한다.

[0006] 그리고, 이는 개별적으로는 결코 높지 않는 소비전력이나, 일 기관 전체로는, 나아가 일 국가 전체로는 막대한 에너지의 낭비로 이어지게 된다.

[0007] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 전원 콘센트 자체에서 전원을 완전 차단하여 대기전력을 제로로 만드는 스위치를 갖는 콘센트가 개발돼 있는가 하면 (제1 종래기술), 한편으로는 대한민국 특허공개 제2013-0043923호 (전원공급장치 및 그를 포함하는 화상형성장치)와 같이, 파워 스위치의 온/오프를 인식하여 전원을 완전 차단하기 위한 별도의 추가적인 복잡한 장치를 제안하기도 한다(제2 종래기술).

[0008] 그러나, 상기 제1 종래기술의 경우, 그럼에도 불구하고 현실적으로 여러가지 이유로, 사용자가 콘센트의 전원 완전 차단 스위치를 오프하지 않고 자리를 뜨는 경우가 대부분이며, 제2 종래기술의 경우, 대단히 복잡하고 고비용의 별도의 장치를 추가하여야 하므로, 이러한 장치를 일반 PC에 장착하기가 주저되는 것이 사실이다.

[0009] 이에, 본 발명자는, 아주 단순하면서도 자동으로 대기전력을 최소화한 컴퓨터 전원공급장치를 제공하기 위한 것으로, 대한민국 특허 제1328393호 (명칭: 대기전력이 절감되는 컴퓨터 전원공급장치)를 제안한 바 있는바, 이를 제3 종래기술로서 설명한다.

[0010] 상기 제3 종래기술은, 도 2에서 보듯이, CPU(11), SIO(12), 파워 버튼(13), 칩셋(14), 리셋 버튼(15), 제1 배터리(16), LAN(18) 및 슈퍼IO(19)를 갖는 메인 보드(10); 상기 메인 보드에 전원을 공급하는 SMPS(20); 상기 SMPS의 대기전력 공급을 제어하는 마이컴(30); 상기 메인보드와 SMPS 간의 신호 및 대기전력 커넥팅을 매개하는 파워 커넥터(60); 및 상기 마이컴의 제어에 따라 대기 전력 온/오프를 스위칭하는 스위칭부(40); 를 포함하여 이루어지며, 상기 마이컴(30)은 파워 전원의 대기전력(5VSB)을 상기 스위칭부(40)에 의해 제어함으로써, 메인보드에 공급되는 대기전원을 통제하는 것을 특징으로 한다.

- [0011] 즉, 상기 제3 종래기술의 전원공급장치는, 도 2에서 보는 바와 같이, 기존의 CPU(11), SIO(12), 파워 버튼(13), 칩셋(14), 리셋 버튼(15), 배터리(16), 리튬 리셋(17), LAN(18), 슈퍼IO(19) 등을 갖는 메인 보드(10)와, 상기 메인 보드에 전원을 공급하는 SMPS(20), SMPS의 대기전력 공급을 제어하는 마이컴(30) 및 마이컴의 제어에 따라 대기 전력 온/오프를 스위칭하는 스위칭부(40)를 포함하여 이루어진다. 미설명부호 '50'은 PC 케이스의 파워스위치이며, '60'은 메인보드와 SMPS 간의 파워 커넥터이다.
- [0012] 상기 제3 종래기술에서는, 파워 커넥터(60)가 메인보드(10)와 SMPS(20) 간의 신호 및 대기전력 커넥팅을 매개하는바, SMPS(20)와 상기 파워 커넥터와는 23개 핀으로 접속되어지고, 대신 하나의 핀인 +5V 대기전력선(+5VSB)은 파워 커넥터 대신 마이컴(30) 및 스위칭부(40)와 접속되어 진다는 점이 도 1의 종래의 전원공급장치와 상이하다. 상기 스위칭부(40)는, 파워스위치용 IC이거나, FET 회로로 이루어질 수 있다.
- [0013] 이외에도, 마이컴(30)은, SMPS(20)로부터 SMPS군 신호(PS_ON#) 혹은 파워군 신호(PWR_ON) 중의 어느 하나 혹은 양자 모두의 신호를 SMPS(20)로부터 수신받는다. 상기 파워군 신호(PWR_ON)는 CPU(11) 및 칩셋(14)으로도 인가된다.
- [0014] 한편, 상기 마이컴(30)은 또한, 외부의 케이스 파워 스위치(50)로부터의 스위칭 신호(CASE_PWR_BTN)에 의해 대기전력 공급 개시 동작을 시작하게 되며, 이에 따라 +5V의 대기전력(+5VSB)을 상기 스위칭부(40)를 통해 5V 대기신호(P5V_STBY)로서 메인 보드(10)로 인가하게 되는바, 상기 스위칭부(40)는 상기 마이컴(30)의 제어신호(5VSB_SW)가 '온'일 경우에, 상기 SMPS(20)로부터의 +5V 대기전력(+5VSB)을 5V 대기신호(P5V_STBY)로서 메인 보드(10)로 인가하게 된다.
- [0015] SMPS(20) 파워 커넥터로부터 메인보드(10) 파워 커넥터로 PC 정상동작 전력 +12V 및 -12V 라인, +5V 대기전력선 및 +3.3V 전력선, 그리고 파워군(PWR_ON) 신호가 간다. 다만, 5V 대기전력선(5VSB)은, 스위칭 장치(40)로 가며, 다시 스위칭 장치(40)에서 메인보드 파워 커넥터로 대기 전력 신호(P5V_STBY)가 간다.
- [0016] 더욱이, 마이컴(30)으로부터 스위칭부(40)로 대기전원 스위치 신호(5VSB_SW)가, 그리고 메인 파워 버튼(12)으로 파워 버튼 신호(MB_PWR_BTN)가 간다.
- [0017] 역으로, 메인보드(10) 파워 커넥터로부터 SMPS(20) 파워 커넥터로 SMPS군(PS_ON#) 신호가 간다.
- [0018] 이들 동작을 더 상세히 설명하면, 먼저, 상기 제3 종래기술의 마이컴(30)은 파워 전원의 대기전력(5VSB)을 상기 스위칭부(40)에 의해 제어함으로써, 메인보드에 공급되는 전원을 통제하는데, 보통 전원이 오프되는 것은 커넥터 간의 오가는 파워군(PWR_ON) 및/또는 SMPS군(PS_ON#) 신호를 마이컴에서 감지하여, 전원이 오프일 경우에는 5V 대기전원을 오프해 주면 된다. 즉, 이 경우, 메인보드에 대기전력이 공급되지 않기 때문에, 컴퓨터의 전원을 켤 수 없는 것이다.
- [0019] 한편, PC 사용자가 케이스 파워 스위치(50)를 누르면, 이 신호에 의해 상기 제3 종래기술의 마이컴(30)이 활성화되며, 마이컴은 커넥터 간의 오가는 파워군(PWR_ON) 및/또는 SMPS군(PS_ON#) 신호를 감지하여, 전원이 온일 경우에는 스위칭부(40)로의 제어신호(5VSB_SW)를 턴온하여, 5V 대기전원(5VSB)이 메인보드로 인가되도록 하는 것이다. 아울러, 메인보드의 파워 버튼(13)이 온되면, SIO(12)로 입출력 개시명령이 하달되고, SIO(12)는 파워 커넥터(60)를 통해 SMPS(20)로 파워서플라이군(PS_ON#)을 발하는바, SMPS는 상황이 정상일 경우, 파워군(PWR_ON) 신호를 역시 커넥터(60)를 통해 메인보드(10)로 전달하면서, 메인보드 동작전원(+12V)를 활성화하는 것이다.
- [0020] 따라서, 상기 제3 종래기술에 의하면, 컴퓨터 기동 시스템의 대기전력에 해당하는 1W의 대기전력을 소비하지 않고, 마이컴의 대기전력에 해당하는 0.1W 정도의 대기전력만으로 스탠바이 및 컴퓨터 기동이 가능해 진다는 장점이 있다.
- [0021] 그런데, 시스템 전원 '온' 및 '오프' 상태만을 갖는 종래의 시스템과 달리, 최근의 PC들은 S1 내지 S5 모드를 채택하여, 다양하게 세분화된 모드를 채택하고 그에 따라 속도와 자원 활용도를 높인 가장 효율적인 시스템 동작을 하게 된다. 참고로, S0 모드는 컴퓨터 동작 모드이고, S1 모드는 프로세서가 아이들(idle) 상태로서 저전력 공급 상태이나 여전히 램에 전원이 공급되어야 하는 상태이고, S2 모드는 프로세서가 딥슬립(deep sleep)모드로서 그러나 여전히 램에 전원이 공급되는 상태이며, S3모드(절전/대기모드)의 경우는 데이터를 메모리에 저장하고 최소 전원을 유지하는 방식이기 때문에 이 경우에도 여전히 +5V SB를 OFF하면 안 된다. 이때 DDR 메모리의 타입에 따라 조금씩 다르게 출력되지만 VDD 전원이 1.2~1.5V가 계속 유지되는바, 이때에는 메모리와 RTC 등 일부에만 전원이 공급된다. 반면, S4 모드(최대절전모드)에서는 데이터를 하드디스크에 저장하고 시스템의 모

든 전원을 끈다. 즉, 전원 OFF와 거의 동일한 상태가 된다. 이때에는 메모리의 VDD 전원은 전원 OFF 때와 같이 0V 출력된다. 따라서, VDD 신호 하나로 대기전력 차단과 관련한 체크가 가능하게 되는 것인바, 다시 정리하자면, 시스템 대기전력을 OFF 조건인 전원 OFF 및 S4 모드의 경우에는 VDD 신호는 0V이고, 대기전력 ON 조건인 시스템 동작(전원 ON 상태) 및 S3(절전/대기 모드)의 경우에는, VDD 신호는 1.2~1.5V 를 출력하게 된다.

[0022] 따라서, 이와 같은 최근의 S0~S5 모드를 갖는 시스템의 경우에는, 상기 제3 종래기술의 경우에도, 이러한 대기전력을 차단하기 위해서는 전원의 상태를 모두 확인할 필요가 있는데, 종래의 방법으로는 1) SMPS 내부에 인가되는 전류를 측정하거나, 2) '파워군' 등의 몇 가지 신호를 더 확인하여 체크하였는데, 1) 전류를 체크하는 경우 고가의 ADC(Analog to Digital Converter) 및 주변회로가 필요하여 대기전력 1W를 줄이는 비용대비 효용가치가 없으며, 2) 또한 '파워군' 등의 신호를 통하여 체크하는 경우 하나의 신호로 모든 전원을 확인할 수 없기 때문에 여러 신호를 입력받고 전원상태를 체크하기 위하여 복잡한 구조를 가지고 있어 생산 효율성이 떨어진다는 문제점이 발생한다.

[0023] 한편, 종래의 일반적인 파워온 동작에 대하여, 도 3 내지 도 7을 참조하여 설명한다.

[0024] 도 3은 종래의 일반적인 파워온 동작의 개념을 설명하는 도면인바, 종래는 도 3에서 보는 바와 같이, 전원 버튼이 '온'되면, 수퍼IO(19) 내의 PS_ON 회로(19a)가 이를 인식하고, 칩셋(14)의 사우스브릿지와 통신하면서, 메인보드(10)의 SIO(12)의 20핀짜리 커넥터의 PS_ON# 단자를 활성화시켜 메인보드(10)로 파워가 인가되도록 한다.

[0025] 이상의 도 3의 PS_ON 회로(19a)의 블록도의 일예가, 도 4에 상세히 도시되어 있다. 즉, 도 4에서, 전원 버튼에 해당하는 스위치(S1)가 눌러지면, '로우' 레벨로 떨어지면서, PS_ON 회로(19a)가 활성화되는데, 각종 전압이 SMPS로부터 메인 보드로 인가된다(도 5의 타이밍차트 참조).

[0026] 다른 한편, 도 6은 종래의 일반적인 파워온 동작의 개념을 설명하는 또다른 예의 도면인바, 역시 전원'온' 스위칭(PWR)이 행해지면, 칩셋(14)이 P.ON 신호를 SIO(12)로 출력하고, 다시 SIO(12)는 P.ON 신호를 메인보드의 커넥터의 PS_ON# 단자로 출력하여, 전원이 SMPS로부터 메인보드로 인가되도록 한다.

[0027] 도 7은 도 6의 각 신호들의 타이밍 차트인바, VAC가 활성화(AC 전원이 인가)되면, PS_ON# 신호가 '로우' 레벨로 떨어지면서 활성화되고, 각종 전압이 SMPS로부터 메인보드로 인가되면서, 파워군 신호로 응답하게 된다.

[0028] 즉, 종래는 도 6에서와 같이, PS_ON# 신호(SMPS 전원 On)도, +5V SB신호를 먼저 On한 후, 메인보드의 전원 '온' 스위치 단에 연결하여 사우스브릿지와 Super I/O 칩셋을 통하여 SMPS에 PS_ON#신호를 발생하여, 케이블의 연결이나 개조 작업성이 좋지 않아, 결국 생산성이 낮았다.

[0029] 다른 한편, 본 발명자는, 이상의 문제점을 해결하고자, 다양한 동작 모드를 갖는 컴퓨터 시스템에서도, 아주 단순하면서도 자동으로 대기전력을 최소화한 컴퓨터 전원공급장치를 제공하기 위하여, 도 8 내지 도 10에서 보는 바와 같은 대기전력이 절감되는 컴퓨터 전원공급장치를 제안하여 특허 제1623756호로 특허받은 바 있다. 이를 도 2 및 도 8 내지 도 10을 참조하여 설명한다.

[0030] 도 8은 제4 종래기술에 따른 대기전력이 절감되는 컴퓨터 전원공급장치의 블록도이고, 도 9는 제4 종래기술에 따른 대기전력이 절감되는 컴퓨터 전원공급장치의 상세 회로도이며, 도 10은 제4 종래기술에 따른 대기전력이 절감되는 컴퓨터 전원공급장치의 마이컴의 동작흐름도이다.

[0031] 먼저, 제4 종래기술의 발명을 도 8의 블록도로 개략적으로 설명하면, 먼저 PC 전원(50)이 '온'인지를 감지하고, 이에 연동하여 SMPS(20)에서 메인보드로 가는 ATX 파워 케이블의 PS_ON# 신호를 '로우' 레벨로 활성화하여, 5V SB 라인을 제외한 라인이 메인보드로 가도록 한다. 이때, 5V SB 라인은 메인보드로 직접 가지 않고, 마이컴(30) 및 제1 스위칭부(40) 등에 Vcc를 제공하며, 이들을 활성화하는바, 이에 따라 파워컨트롤 신호(PWR_CTRL)를 활성화하여 상기 제1 스위칭부(40)로 출력하고, 이에 응하여 상기 제1 스위칭부(40)는 파워 출력 신호(PWR_OUT)를 메인보드의 5V SB 단자로 보냄으로써, 메인보드로 모든 전원공급이 되면서 메인보드를 동작시키게 된다.

[0032] 이때, 상기 마이컴(30)은, PS_ON# 신호를 SMPS(20)에 인가하여 SMPS를 턴온시키고 이에 응하여 상기 신호 및 이에 연동된 공통접지 신호가 SMPS로부터 메인보드(10)로 ATX 케이블을 통해 다른 신호 및 전원이 인가되도록 함으로써 메인보드를 동작시킬 수도 있으나, 도 8에서와 같이, 상기 마이컴(30)이 SMPS를 경유하지 않고 제2 스위칭부(41)를 통하여, PS_ON# 신호를 직접 메인보드로 인가하되, 메인보드의 파워 버튼(13) -> PS_ON 회로(19a) -> 파워커넥터(60)의 PS_ON# 단자로 인가하는 것도 가능하다.

[0033] 이들 회로를, 도 9를 참조하여 더 상세히 기술하면, 마이컴(30)의 스위칭입력(SW_IN) 단자(칩의 16번 핀)를 통

하여, PC 전원 '온' 스위치(50)의 온/오프 상태를 감지하게 된다.

- [0034] 이후, 마이컴(30)은, 공통 접지 단자를 활성화 ('하이'에서 '로우'로 감) 하여, 5V, 3.3V, 12V, 파워 굼(PWR_OK) 신호 라인 등이 모두 메인 보드의 단자로 가도록 활성화하여, 각종 파워가 SMPS로부터 메인보드로 인가되도록 한다. 아울러, PS_ON# 단자(칩의 2번 핀)를 통해 PS_ON# 신호를 SMPS(20)로 출력하고 ATX 파워 케이블을 통해 메인보드(10)의 파워 커넥터(60)의 해당 단자로 연결되도록 할 수도 있고, 혹은 도 9에서와 같이, 마이컴의 일레로 5번 단자를 통해 SW_OUT 신호를 제2 스위칭부(41)로 출력하고, 상기 스위칭 신호가 메인 보드 내의 파워 버튼# (13)을 통해 슈퍼IO(19)의 PS_ON 회로(19a)를 활성화함으로써, 결국 파워 커넥터(60)의 해당 단자로 연결되도록 할 수도 있다.
- [0035] 한편, 전원 제어 시그널(PWR_CTRL)은 마이컴(30)의 14번 핀을 통해 출력되어, 스위칭부(40)의 제1 및 제3 트랜지스터(Q1, Q3)를 활성화하여, 파워 출력(PWR_OUT) 신호를 메인보드(10)의 커넥터의 5V 스탠바이 신호 단자로 출력한다. 이는 최종적으로, 메모리의 기능을 포함하는 메인 보드(컴퓨터)가 동작함을 의미한다.
- [0036] 마지막으로, 메인보드(10)의 메모리(일레로 DDR3)로 공급되는 전압은, 감지부(70)의 제4 트랜지스터(Q4)에 의해 감지되는데, 그 결과는 파워굼(GD_PWR) 단자(마이컴 칩의 15번 핀)를 통해 마이컴으로 알려진다.
- [0037] 이상의 제4 종래기술의 마이컴의 동작을 도 10을 참조하여 다시 한번 상술한다.
- [0038] 먼저, 본 발명에서의 마이컴(30)은 시스템 대기 전원이 오프 상태인 경우에 (AC 전원이 입력되지 않는 상태에서) 진행되는바, 먼저 시스템 대기 전원이 오프 상태인가? 여부를 판단하며(S1), 그러한 경우에 PC 전원 스위치가 '온'인가? (컴퓨터 전원 스위치가 켜져 있는가?) 여부를 판단하는바(S2), 만약 그렇지 않으면 일정 시간 지연 후 피드백하여 계속해서 체크하며, '예스'인 경우에는, 다음 단계로 진행하여, 파워컨트롤 신호(PWR_CTRL)를 활성화하여 상기 스위칭부(40)로 출력하고, 이에 응하여 상기 스위칭부(40)는 파워 출력 신호(PWR_OUT)를 메인보드의 5V SB 단자로 보냄으로써, 메인보드로 모든 전원공급이 되게 하면서(S3), 동시에 파워 버튼#(13)을 활성화하고 PS_ON# 신호를 활성화하여, 메인보드를 동작시키게 된다(S4').
- [0039] 즉, 마이컴(30)이 PC 전원 스위치가 '온'이라는 신호를 받고, 제1 스위칭부(40)로의 파워컨트롤 신호(PWR_CTRL)를 활성화하여 상기 제1 스위칭부(40)를 통해 파워 출력 신호(PWR_OUT)를 메인보드의 5V SB 단자로 보냄으로써, 메인보드로 모든 전원공급이 되게 함과 동시에(S3), 또다른 제2 스위칭부(41)로 스위칭아웃(SW_OUT) 신호를 출력하는바, 이에 상기 제2 스위칭부(41)의 트랜지스터(Q2)가 턴온되고, 상기 메인보드의 파워버튼(13)으로 PS_ON# 신호를 인가하게 되는데, 이에 파워버튼(13) 및 메인보드의 슈퍼I/O(19)의 PS_ON 회로(19a)를 통해, 상기 커넥터(60)의 PS_ON# 단자를 활성화하여, 결국 메인보드를 동작시키게 된다(S4').
- [0040] 이후, 메인보드의 메모리(10a)로 공급되는 전압(V_{DD})을 체크하여(S5), 일정 전압(일레로 0.7V) 미만인지 여부를 판단하여(S6), 이상이면 (이때는 램이 동작 중이므로), 5V SB 전원 '온' 상태를 그대로 유지하여 메인보드로의 파워 공급을 계속하며, 그렇지 않은 경우에는 메모리가 작동을 멈춘 것으로 인식하여, 파워컨트롤 신호(PWR_CTRL)를 비활성화하여 상기 스위칭부(40)로 출력하고, 이에 응하여 상기 스위칭부(40)는 파워 출력 신호(PWR_OUT)를 디스에이블시켜 시스템 대기전력을 '오프'시키게 된다(S7).
- [0041] 즉, 상기 종래기술에서 상술한 바와 같이, S3 모드 (절전/대기모드)의 경우는 +5V SB를 OFF하면 안 되며, 반면, S4 모드 (최대절전모드)에서는 데이터를 하드디스크에 저장하고 시스템의 모든 전원을 끈다. 즉, S4 모드 및 전원 OFF인 S5 모드에서 0V 가 출력된다. 따라서, VDD 신호 하나로 대기전력 차단과 관련한 체크가 가능하게 되는 것인바, 다시 정리하자면, 시스템 대기전력을 OFF 조건인 전원 OFF 및 S4 모드의 경우에는 VDD 신호는 0V이고, 대기전력 ON 조건인 시스템 동작(전원 ON 상태) 및 S3(절전/대기 모드)의 경우에는, VDD 신호는 1.2~1.5V를 출력하게 된다. 따라서, 상기 S5 및 S6 단계에서, 메모리로 공급되는 전압(V_{DD})을 체크하여(S5), 일정 전압(V_r: 일레로 0.7V) 미만인지 여부를 판단하여(S6), 그 이상이면 5V SB 전원 '온' 상태를 그대로 유지하며, 그 미만(V_{DD} < V_r)이면, 시스템 대기전력을 '오프'시키는 것이다(S7).
- [0042] 상기 제4 종래기술은, 메모리로 공급되는 전압(V_{DD})을 체크하는 비교적 간단한 방법으로 S3 및 S4 모드를 인식하고, 메모리 등의 시스템에 여전히 전원 공급이 필요한 S3 모드에서는 5V 대기 전원을 계속 공급하고, 그렇지 않은 S4 모드에서는 대기 전원을 차단하여 대기 모드에서의 전력을 절감하는 방법을 제공하되, 그것도 추가적인 케이블 공사를 하지 않고도 행할 수 있다는 장점이 있기는 하다.
- [0043] 그런데, S3(대기/절전모드)에서는 사실 5V의 대기전원을 공급할 필요까지는 없고, 3V 정도의 대기 전원만 공급

하더라도 충분한바, 상기 제4 종래기술에서는 이에 대한 대비가 없는 실정이다.

- [0044] 또한, 상기 종래기술들은 S3 및 S4 등의 모드 인식이, 메모리와 같이 2차적인 장치에서의 전압으로 체크하였기 때문에, 이를 체크하기 위한 별도의 장치가 필요하고, 아울러 이러한 센싱 전압의 검출 장치로부터 제어용 마이컴까지의 배선이나 별도의 케이블이 필요하며, 아울러 가능성이 아주 낮기는 하지만 시스템의 에러로 인하여 현재 모드와 메모리 등의 2차적 장치 간의 불일치의 경우에는 정확한 센싱이 되지 못하다는 문제점이 있었다.
- [0045] 한편, 본 발명자는 상기 종래기술들의 문제점을 해결하고자, 다양한 동작모드에서 에너지 절감을 목적으로 대한민국 특허출원 제2016-0087595호 (GPIO 포트를 이용한 컴퓨터 시스템의 절전 장치 및 방법, 그리고 이를 활용한 컴퓨터 시스템)(이하, '제5 종래기술'이라 한다) 을 출원한 바 있다.
- [0046] 우선, 제5 종래기술의 컴퓨터 시스템의 동작상태 측정 방법 및 장치의 실시예에 대하여, 도 11 내지 도 13을 참조하여 설명한다.
- [0047] 도 11은 제5 종래기술의 시스템 구성도이고, 도 12는 제5 종래기술의 시스템 중에서 관련된 구성요소만을 도시한 시스템 구성도이며, 도 13은 제5 종래기술의 전력이 절감되는 컴퓨터 시스템의 수퍼 IO의 동작흐름도이다.
- [0048] 먼저, 제5 종래기술의 컴퓨터 시스템의 절전 장치는, 도 11 및 도 12에서 보는 바와 같이, 메인 보드에서 수퍼 IO(19)와 ATX 파워 커넥터(60) 사이에 제1 스위칭부(40) 및 상기 수퍼 IO(19)와 칩셋(PCH)(14) 사이에 제2 스위칭부(41)가 추가되어 이루어진다.
- [0049] 일반적인 컴퓨터 시스템에서의 전원 공급은, 도 2에서 보는 바와 같이, SMPS(20)와 같은 파워 서플라이에서 메인 보드(10)로 ATX 파워 커넥터(60)를 통해 이루어지는데, 이를 일례로 5VSB 전원선을 통해 적절히 제어하는 마이컴(30)과 같은 장치를 통해 절전을 행하게 된다.
- [0050] 한편, 최근에는 수퍼 IO(19)에서 ATX 파워 커넥터(60)를 통해 SMPS(20)와 같은 파워 서플라이로부터 전원을 공급받는데, 이를 보다 더 구체적으로 도 11을 참조하여 설명하면, 파워 버튼(13)이 활성화되면, 이를 수퍼 IO(19) 내의 파워 상태 검출기(19b)가 인식하여, 칩셋(14)으로 파워온(PWRON#) 신호를 출력하고, 이에 응하여 칩셋(14)은 수퍼 IO(19)로 'SLP_4' 및 'SLP_3' 신호선 단자들을 통해 현재 전원 상태(모드)를 알리며, 이에 응하여 상기 수퍼 IO(19) 내의 파워 상태 검출기(19b)는 제1 스위칭부(40)를 통해 ATX 파워 커넥터(60)로부터 동작 전원을 공급받아 수퍼 IO(19) 동작을 개시하게 된다.
- [0051] 한편, 제5 종래기술의 경우에는, 수퍼 IO(19) 내의 파워 상태 검출기(19b)가 상기 파워 버튼(13) 활성화를 인식하고, 칩셋(14)으로 파워온(PWRON#) 신호를 출력하면, 이에 응하여 칩셋(14)으로부터의 'SLP_4' 및 'SLP_3' 신호선 단자들을 통해 현재 전원 상태(모드)를 파악하는 점까지는 종래기술과 동일하나, 제5 종래기술은, 현재 모드에 따라 GPIO 포트를 통해 상이한 동작을 행하도록 프로그래밍 된다. 참고로, 일반적으로 수퍼 IO칩에는 약 50 개 정도의 GPIO (General Purpose Input Output) 포트가 있는바, 이들은 BIOS에 의해 특정 목적의 포트로 프로그래밍되어질 수 있고, 그 중에서 어느 두 개의 포트를 제5 종래기술에서는 'GPIO A' 포트 및 'GPIO B' 포트 사용하게 된다.
- [0052] 먼저, 칩셋(14)으로부터의 'SLP_4' 신호선 단자를 통해 현재 전원 상태가 S4 모드(최대절전모드)라고 판단될 경우에는, 상기 수퍼 IO(19)의 파워 상태 검출기(19b)는 'GPIO B' 포트를 통해 상기 제1 스위칭부(40)의 제3 트랜지스터(Q3)의 제어단에 'L'신호를 출력하며 동시에 상기 수퍼IO(19)는 PSON# 신호를 활성화하여 상기 ATX 파워 커넥터(60)로 출력하게 된다. 결국 상기 제1 스위칭부(40)의 상기 제3 트랜지스터(Q3) 및 제1 트랜지스터(Q1)의 스위칭 동작에 의해, 상기 제1 스위칭부(40)의 출력단(OUT)의 신호(5VSB_ATX)에는 하이(5V) 전압이 실리게 되며, 따라서 일종의 전압 레귤레이터인 PMOS(10d) 및 LDO(10e)로 각각 인가되는바, 상기 PMOS(10d)의 출력인 5VSB가 시스템의 제1 동작 전원으로 되어 후술하는 제2 스위칭부(41)의 동작 전원이 되며, 및 상기 LDO(10e)의 출력인 3VSB는 제2 동작 전원으로 상기 수퍼IO(19)의 동작 전원으로 인가되어 진다. 따라서, 상기 수퍼 IO칩(19) 및 'GPIO B' 포트를 이용함으로써, 종래기술에 비해 별도의 추가적인 장치를 사용하지 않으면서도, 컴퓨터 시스템의 기동시 전력 절감이 가능하게 된다.
- [0053] 계속해서, 상기 수퍼 IO(19)는 현재 전원 상태가 S3 모드(절전/대기모드)로 진행하는지 여부를 판단하게 되는데, 칩셋(14)으로부터의 'SLP_3' 신호선 단자를 통해 현재 전원 상태가 S3 모드(절전/대기모드)라고 판단될 경우에는, 상기 수퍼 IO(19)의 'GPIO A' 포트를 통해 상기 제2 스위칭부(41)의 입력측에 'L'신호를 출력하게 되며, 상기 제2 스위칭부(41)는 제2 스위칭부(41)의 출력을 저전압(3VSB)으로 하여, 수퍼 IO 및 칩셋(14)의 전원 단자(3VSB/5VSB 단자) 및 칩셋의 'PWRBTN#' 단자에 인가하게 된다.

- [0054] 이때, 상기 제2 스위칭부(41)는, 분압용 저항(R3~R5) 및 커패시터(C2~C3) 등의 주변 소자들과 전압 레귤레이터(41a)에 의해, 입력측에 'H' 신호가 입력되면 종래대로 고전압(5VSB)을 출력하나, 입력측에 'L' 신호가 입력되면 이 경우(절전/대기모드)에는 최소 전원만 유지하면 되고 5V의 고전압이 필요없는 경우이므로 저전압(3VSB)으로 조절하여 출력함으로써, 결국 전체 소비전력을 절약할 수 있게 된다.
- [0055] 한편, 계속해서 상기 수퍼 IO(19)는 현재 전원 상태가 S3 모드(절전/대기모드)로 진행된 후, 다시 S2 이하의 동작모드로 진행 여부를 판단하게 되는바(즉, S0(컴퓨터 동작 모드), S1(아이들모드) 또는 S2(딥슬립모드): 이하 'S2 이하 모드' 또는 '동작모드'로 통칭한다), 칩셋(14)으로부터의 'SLP_3' 신호선 단자를 통해 현재 전원 상태가 S2 이하 모드(동작모드)라고 판단될 경우에는, 상기 수퍼 IO(19)의 'GPIO A' 포트를 통해 상기 제2 스위칭부(41)의 입력측에 'H' 신호를 출력하게 되며, 상기 제2 스위칭부(41)는 제2 스위칭부(41)의 출력을 고전압(5VSB)으로 하여, 수퍼 IO 및 칩셋(14)의 전원 단자(3VSB/5VSB 단자) 및 칩셋의 'PWRBTN#' 단자에 인가하게 된다.
- [0056] 한편, 칩셋(14)으로부터의 'SLP_4' 및 'SLP_3' 신호선 단자들을 통해 현재 전원 상태(모드)를 파악한 결과, 'SLP_4'가 'L'인 경우에는, 이미 컴퓨터 시스템이 부팅 후에 최대절전모드로 된 것이므로, 'SLP_3' 신호선 단자를 검출하여, 'SLP_3'가 'H'인 경우에는 시스템을 웨이크업 시키고, 바로 'GPIO A' 포트를 통해 상기 제2 스위칭부(41)의 입력측에 'H' 신호를 출력하여, 상기 제2 스위칭부(41)의 출력을 고전압(5VSB)으로 하여, 수퍼 IO 및 칩셋(14)의 전원 단자(3VSB/5VSB 단자) 및 칩셋의 'PWRBTN#' 단자에 인가하게 된다.
- [0057] 물론, 칩셋(14)으로부터의 'SLP_4' 및 'SLP_3' 신호선 단자들을 통해 현재 전원 상태(모드)를 파악한 결과, 'SLP_4'가 'L'이며 'SLP_3'도 'L'인 경우에는, 당연히 컴퓨터 시스템이 동작 중인 것이므로, 'GPIO A' 포트를 통해 상기 제2 스위칭부(41)의 입력측에 'H' 신호를 계속해서 출력하여, 상기 제2 스위칭부(41)의 출력을 고전압(5VSB)으로 유지하게 된다.
- [0058] 마지막으로, 이와 같이 컴퓨터 시스템이 동작 중이므로 'GPIO A' 포트를 통해 상기 제2 스위칭부(41)의 입력측에 'H' 신호를 계속해서 출력하여 상기 제2 스위칭부(41)의 출력을 고전압(5VSB)으로 유지하다가, PWR_OFF 신호가 감지되면, 상기 수퍼 IO(19)의 파워 상태 검출기(19b)는 'GPIO B' 포트를 통해 상기 제1 스위칭부(40)의 제3 트랜지스터(Q3)의 제어단에 'H' 신호를 출력하며, 따라서 상기 제1 스위칭부(40)의 상기 제3 트랜지스터(Q3) 및 제1 트랜지스터(Q1)의 스위칭 동작에 의해, 상기 제1 스위칭부(40)의 출력단(OUT)의 신호(5VSB_ATX)에는 제로 전압(0V)이 걸리게 되고, PMOS(10d) 및 LDO(10e)의 출력도 0V가 되면서, 결국 상기 수퍼IO(19)의 동작이 오프되며, 역시, 상기 수퍼 IO칩(19) 및 'GPIO B' 포트를 이용함으로써, 종래기술에 비해 별도의 추가적인 장치를 사용하지 않으면서도, 컴퓨터 시스템의 종료시에도 조기에 전력 소모를 방지할 수 있어, 전체적인 전력 절감이 가능하게 된다.
- [0059] 이제, 상기 제5 종래기술의 GPIO 포트를 이용한 컴퓨터 시스템의 절전 방법에 대해, 도 11 내지 도 13을 참조하여, 특히 도 13을 주로 참조하여 설명한다.
- [0060] 도 13에서 보는 바와 같이, 컴퓨터 시스템이 시작되면, 수퍼 IO(19) 내의 파워 상태 검출기(19b)가 파워온(PWRON#) 신호 발생 여부를 체크하여(S11), 파워온(PWRON#) 신호가 발생하지 않았으면(예를들어 파워 버튼이 튕겨나가지 않았으면) 계속 체크하고, 파워온(PWRON#) 신호가 발생하였으면, 이에 응하여 칩셋(14)으로부터의 'SLP_4' 및 'SLP_3' 신호선 단자들을 통해 현재 전원 상태(모드)를 체크하는바, 먼저, 칩셋(14)으로부터의 'SLP_4' 신호선이 'H'인지 여부를 체크하게 된다(S12).
- [0061] 상기 'SLP_4' 신호선이 'H'인 경우에는, 현재 전원 상태가 S4 모드(최대절전모드)라고 판단된 경우이므로, 상기 수퍼 IO(19)의 파워 상태 검출기(19b)는 'GPIO B' 포트를 통해 상기 제1 스위칭부(40)로 'L' 신호를 출력하여(S13), 상기 제1 스위칭부(40)의 출력단(OUT)의 신호(5VSB_ATX)에 하이(5V) 전압이 실리게 하며, 동시에 상기 수퍼IO(19)는 PSON# 신호를 활성화하여(S15) 상기 ATX 파워 커넥터(60)로 출력하여 상기 수퍼IO(19)가 기동하도록 한다.
- [0062] 계속해서, 상기 수퍼 IO(19)는 칩셋(14)으로부터의 'SLP_3' 신호선이 'H'인지 여부를 체크하여(S17), 현재 전원 상태가 S3 모드(절전/대기모드)로 진행하는지 여부를 판단하게 되는바, 칩셋(14)으로부터의 'SLP_3' 신호선 단자를 통해 현재 전원 상태가 S3 모드(절전/대기모드)라고 판단될 경우에는(SLP_3='H'), 상기 수퍼 IO(19)의 'GPIO A' 포트를 통해 상기 제2 스위칭부(41)의 입력측에 'L' 신호를 출력하게 되며(S18), 이에 상기 제2 스위칭부(41)는 제2 스위칭부(41)의 출력을 저전압(3VSB)으로 하여, 수퍼 IO 및 칩셋(14)의 전원 단자(3VSB/5VSB 단자) 및 칩셋의 'PWRBTN#' 단자에 인가하게 된다.
- [0063] 이후, 계속해서 상기 수퍼 IO(19)는 현재 전원 상태가 S3 모드(절전/대기모드)로 진행된 후, 'SLP_3' 신호선이

'L'인지 여부를 체크하여(S19), 다시 S2 이하의 동작모드로 진행 여부를 판단하게 되는바, 칩셋(14)으로부터의 'SLP_3' 신호선 단자를 통해 현재 전원 상태가 S2 이하 모드(동작모드)라고 판단될 경우에는, 상기 수퍼 IO(19)의 'GPIO A' 포트를 통해 상기 제2 스위칭부(41)의 입력측에 'H'신호를 출력하게 되며(S20), 상기 제2 스위칭부(41)는 제2 스위칭부(41)의 출력을 고전압(5VSB)으로 하여, 수퍼 IO 및 칩셋(14)의 전원 단자(3VSB/5VSB 단자) 및 칩셋의 'PWRBTN#' 단자에 인가하게 된다. 이로써 부팅이 성공적으로 이루어진 것이 된다.

[0064] 한편, S17 단계에서 판단 결과, 'SLP_3' 신호선이 'H'가 아닌 경우에는, 정상적인 부팅 상태에서 벗어난 경우이므로, PWR_OFF 여부를 체크하게 되며(S32), 만약 파워 오프 상태가 아니면 다시 S17 단계를 반복하여 체크하며, 그렇지 않은 경우(파워 오프인 경우)에는 부팅 에러로 판단하게 된다(S33).

[0065] 만약, S17 단계에서 S3 모드로 이행된 사실을 확인하여 S18 단계로 이행하였으나, S19 단계에서 SLP_3='L'이 아닌 경우에도, 정상적인 부팅 과정에서 벗어난 것이므로, PWR_OFF 여부를 체크하며(S32), 역시 파워 오프가 아닌 경우에는 S19 단계로 이행하여 반복하며, 파워 오프인 경우에는 역시 부팅 에러로 판단하게 된다(S33).

[0066] 또다른 한편, 상기 S12 단계에서 판단 결과, 'SLP_4'가 'L'인 경우에는, 이미 부팅이 이루어진 상태임을 나타내는 것인바, 이때도 상기 S17 단계와 같이, 'SLP_3' 신호선이 'H'인지 여부를 체크하게 되는바(S14), 'SLP_3'='L' 인 경우에는 S2 이하 모드(동작모드)임을 말하는 것이며, 따라서 상기 S20 단계로 진행하여 계속해서 상기 수퍼 IO(19)의 'GPIO A' 포트를 통해 상기 제2 스위칭부(41)의 입력측에 'H'신호를 출력하게 되며 상기 제2 스위칭부(41)는 제2 스위칭부(41)의 출력을 고전압(5VSB)으로 하여 수퍼 IO 및 칩셋(14)의 전원 단자(3VSB/5VSB 단자) 및 칩셋의 'PWRBTN#' 단자에 인가하게 된다.

[0067] 그러나, 만약 상기 S14 단계에서의 판단 결과, 'SLP_3'='H' 인 경우에는 부팅 후 동작하다가 S3 모드(절전/대기 모드)로 이행한 상태를 나타내는 것이 되므로, 시스템을 웨이크업한 후에(S16), 바로 상기 S20 단계로 진행하여 상기 수퍼 IO(19)의 'GPIO A' 포트를 통해 상기 제2 스위칭부(41)의 입력측에 'H'신호를 출력하게 된다. 즉, 이 경우에는, 상기 S18 단계와 S3 모드임은 동일하지만, S18 단계가 부팅시 S4에서 S3로 진행한 상황과는 달리 S2 이하 모드에서 S3 모드로 진행한 상황을 나타내므로, 웨이크업 후, 곧바로 상기 S20 단계로 진행하여 동작 모드로 이행하는 것이다.

[0068] 마지막으로, 부팅이 성공적으로 이루어져서 S2 이하 모드(동작 모드)로 진행되는 경우(S11, S12, S1, S15, S17~S20) 혹은 계속해서 동작 모드인 경우(S14, S16, S20), 주기적으로 파워 오프(PWR_OFF)인지 여부를 판단하게 되는바(S21), 상기 S21 단계에서의 판단 결과, 파워 오프라고 판단되는 경우에는, GPIO='H'로 하여, 상기 제1 스위칭부(40)를 통해 출력 전압이 0V가 되고 하고 (즉, 5VSB_ATX를 오프상태로 하고)(S22), 시스템을 종료하게 되며(S23), 역으로 상기 S21 단계에서 파워 오프가 아닌 경우에는 상기 S12 단계로 리턴하여(S41), 칩셋(14)으로부터의 'SLP_4' 및 'SLP_3' 신호선 단자들을 통해 현재 전원 상태(모드)를 파악하여 다음 진행 여부를 판단하게 된다.

[0069] 결국 상기 제5 종래기술에 관한 GPIO 포트를 이용한 컴퓨터 시스템의 절전 방법에 의하면, 별도의 추가적인 하드웨어나 케이블 설치 작업을 필요로 하지 않으면서도, BIOS를 통해 수퍼 IO 칩의 GPIO 포트를 프로그래밍함으로써, 순수하게 소프트웨어만으로도 시스템의 현재 동작 상태의 감지가 간단히 가능하며, 단지 제1 스위칭부(40)만으로도 부팅시 전력 절감이 가능하다는 장점이 있다.

[0070] 추가적으로, 부팅 중에는 S3 모드일지라도 5VSB 대신 3VSB 동작 전압의 인가에 의해 전력절감이 가능하며, 한편 동작 중에 S4 모드가 되면 역시 곧바로 3VSB 동작 전압의 인가로 전환함으로써, 시스템에 아무런 영향을 주지 않으면서도 최대한 전력 절감이 가능하다는 장점이 있는바, 더욱이 추가적인 센싱 장치나 케이블 작업 없이 단지 제2 스위칭부(41) 만으로 이상의 효과를 가져올 수 있다는 장점이 있다.

[0071] 그러나, 상기 제5 종래기술 역시, 종전의 기술에 비해서는 새로운 하드웨어 추가가 월등히 줄어들었으나, 그럼에도 불구하고 여전히 제1 스위칭부(40) 및 이들을 연결하기 위한 최소한의 케이블에 따른 커넥팅 작업은 필요하며, 아울러 S3 및 S4 모드라고 하는 기존의 메인 모드 설계자들의 기존 틀에 갇혀서 전원절감을 행하게 되므로, 사실상 대기전력이 불필요한 경우에도 S0~S5 모드라고 하는 기존 틀을 뛰어넘어서 전력절감을 행할 수는 없다는 한계가 존재하였다.

[0072] 아울러, 상기 종래기술들 모두, 컴퓨터의 동작 중에 시스템의 유휴자원에 따라 레지스트리의 설정 값을 제어함으로써, 동작 모드를 포함한 각 모드에서 최적의 에너지 절감을 구현하고자 하는 시도는 없었다. 즉, 대기모드나 롱텀 아이들 모드에서는 에너지 절감을 꾀하였으나, 일례로 시스템의 일부 자원이 유휴 상태인 경우에 그에 맞추어 CPU의 속도나 디스플레이의 밝기를 1~90% 까지 다양하게 제어하는 에너지 절감 방식은 시도되지 않았

다.

선행기술문헌

특허문헌

[0073]

- (특허문헌 0001) 대한민국 특허공개 제2013-0043923호 (특허출원 제2011-0108115호)
- (특허문헌 0002) 대한민국 특허 제1328393호 (명칭: 대기전력이 절감되는 컴퓨터 전원공급장치)
- (특허문헌 0003) 대한민국 특허 제1623756호 (명칭: 시스템 메모리 전원을 활용한 대기전력 차단장치의 대기전력 차단 방법)
- (특허문헌 0004) 대한민국 특허출원 제2016-0087595호 (명칭: GPIO 포트를 이용한 컴퓨터 시스템의 절전 장치 및 방법, 그리고 이를 활용한 컴퓨터 시스템)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0074]

본 발명은, 컴퓨터 시스템의 동작 중 전원 OFF 또는 대기모드(S3), 그리고 Long-term idle 모드를 체크하여 각 모드에서 에너지 절감을 구현하되, 전원 OFF 시에는 대기전력을 차단함은 물론, Short-term idle 모드에서는 모니터의 픽셀변화를 감지, 키보드 또는 마우스 입력 감지 등으로 현재 시스템의 상황을 체크하여 CPU 속도를 일정치 (일례로 50% 이상) 드롭(drop)하고 불필요한 프로세스들을 제거하며, OS가 부팅되고 안정화되면, 시스템 유휴자원에 따라 Registry의 값을 최적화하는 관리 프로그램에 의해 에너지를 절감하도록 하는 컴퓨터 유휴자원에 따라 자동으로 레지스트리 설정 값을 제어하는 에너지 절감 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0075]

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 컴퓨터 유휴자원에 따라 자동으로 레지스트리 설정 값을 제어하는 에너지 절감 방법은, 메인보드와, 메인보드에 전원을 공급하는 SMPS 및 주변장치를 포함하는 컴퓨터 시스템의 에너지 절감 장치로서, ATX 파워 커넥터(60)를 통해 SMPS로부터 전원을 공급받고, 파워 버튼(13)이 활성화되면 이를 인식하여 전파하는 SIO(19); 상기 SIO(19)에 현재 전원 상태(모드)를 알리는 칩셋(14); 상기 칩셋(14)을 통해 현재 모드에 따라 SIO(19)의 출력을 행하도록 프로그래밍하는 ROM BIOS(10b); 상기 ATX 파워 커넥터(60)로부터 공급되는 전원(5VSB_PWR)을 메인 보드 상의 소자들에 공급하는 파워스위칭 컴포넌트(140); 현재 작업 DB 및 프로세스 DB의 작업 및 프로세스 DB(131)로부터 현재 진행 중인 작업 및 프로세스를 파악하여 이를 OS(10c)에 통지하여 줌으로써 현재 아이들 모드(S3 모드)인지 혹은 유휴 상태인지 여부를 판단하도록 하는 윈도우 작업관리자(130); 및 상기 OS(10c)의 지시에 따라서 환경변수(151)를 세팅함으로써, 최적의 절전이 행하여 지도록 하는 레지스트리 관리 툴(150); 를 포함하는 컴퓨터 유휴자원에 따라 자동으로 레지스트리 설정 값을 제어하는 에너지 절감 장치를 이용한 컴퓨터 유휴자원에 따라 자동으로 레지스트리 설정 값을 제어하는 에너지 절감 방법으로서, (b) 컴퓨터 시스템이 시작되어 메인보드가 활성화되면, OS(10c)는 CPU 상태 레지스터들을 체크하고, 윈도우 작업관리자(130)를 콜(call)하는 단계(S3); (c) 상기 (b) 단계 후에, 현재 윈도우가 유휴상태인지 여부를 체크하게 되는 단계(S4); (d) 상기 (c) 단계에서의 판단 결과, 윈도우 유휴상태인 것으로 판단되면, OS(10c)는 레지스트리 관리 툴(150)을 콜(Call)하여(S21), 에너지(소비전력) 절약을 위해 환경변수를 최적이 되도록 세팅하도록 하는 단계; (e) 상기 (d) 단계 이후, 레지스트리 관리 툴(150)로부터 환경변수 값의 리턴이 이루어지는지 여부를 체크하여(S22), 벨류 리턴이 이루어지지 않으면 계속해서 체크하고, 벨류 리턴이 이루어지면 그 값에 따라 OS 내의 레지스트리 파이팅이 이루어지도록 하면서 다음으로 진행하게 되는 단계; (f) 상기 (e) 단계에서 상기 레지스트리 관리 툴(150)로부터 벨류 리턴이 이루어지거나, 상기 (c) 단계에서의 판단 결과 윈도우가 유휴상태가 아닌 것으로 판명되면, OS(10c)는 일정 시간(T1) 동안 CPU 이용율의 변화 여부를 체크하는 단계(S5); (g) 상기 (f) 단계에서의 판단 결과, 일정 시간 동안 CPU 이용율의 변화가 있으면, 상기 (b) 단계로 리턴하여 처음부터 다시 시작하고 일정 시간 동안 변화가 없으면, 비로소 '레지스트리 최적화 1단계'를 시행하게 되는 단계(S6); (h) 상기 (g) 단계 이후, CPU 이용율의 변화량이 X1% 미만인지 여부를 다시 체크하는 단계(P7), (j) 상기 (h) 단계에서의 판단 결과, CPU 이용율의 변화량이 X1% 미만이면, '레지스트리 최적화 2단계'를 시행하여(S8), CPU에서 공급되는 성능을 더욱 제한하게 되는 단계; (n) 상기 (h) 단계에서의 판단 결과, CPU 이용율

의 변화량이 X1% 이상이면 웨이크업이 발생한 것으로 간주하여, 레지스트리를 초기화하고(S10), 상기 (b) 단계로 리턴하여 처음부터 다시 시작하는 단계; (k) 상기 (n) 단계 이후, CPU 이용율의 변화량이 X2% 미만인지 여부를 또다시 체크하는 단계(S9); (m) 상기 (k) 단계에서의 판단 결과, CPU 이용율의 변화량이 X2% 미만이면, '레지스트리 최적화 3단계'를 시행하게 되는 단계(S11); (n') 상기 (k) 단계에서의 판단 결과, CPU 이용율의 변화량이 X2% 이상이면 웨이크업이 발생한 것으로 간주하여, 레지스트리를 초기화하고(S10), 상기 (b) 단계로 리턴하여 처음부터 다시 시작하는 단계; (v) 상기 레지스트리 관리 툴(150)은, OS(10c)로부터의 레지스트리 관리 툴 콜(Call) 여부를 체크하게 되는 단계(S31); (w) 상기 (v) 단계에서의 판단 결과, 콜이 없으면 계속해서 체크하고, 콜이 발생하였으면 환경변수(151)에 환경변수 콜(Call)을 행하게 되는 단계(S32); (y) 상기 (w) 단계 이후, 에너지(소비전력) 절약을 위해 환경변수를 최적이 되도록 세팅하는 단계(S33); 및 (z) 상기 (y) 단계 이후, 환경변수 콜백(Call Back)을 기다려(S34), 콜백이 되면, 상기 OS(10c)로 밸류 리턴을 행하여(S35), OS(10c) 내의 레지스트리에 파이팅이 이루어지도록 하는 단계; 를 포함하며, 상기 환경변수는, CPU 성능에 관한 것과 디스플레이 밝기 설정에 관한 것을 포함하며, 상기 레지스트리 관리 툴(150)은 CPU 성능 및 디스플레이 밝기값을 각각 최대치의 1% 내지 90% 중에서 설정할 수 있으며, 상기 '레지스트리 최적화 1단계'는, 'POWER SCHEMES' 레지스트리 최적화 시행 단계로서 CPU 성능이 최대치의 y1% 로 제한되도록 설정하고, 상기 '레지스트리 최적화 2단계'는, CPU 성능이 더욱 제한되도록 최대치의 y2% 로 제한되도록 설정하되, y1은 y2 보다 더 큰 값이며 ($90 \geq y1 > y2 \geq 1$), 상기 '레지스트리 최적화 3단계'는, 디스플레이 밝기 환경 변수를 최대치의 z1% 로 제한되도록 설정하는 ($90 \geq z1 \geq 1$) 것을 특징으로 한다.

[0076] 바람직하게는, 상기 레지스트리 관리 툴(150)은 CPU 성능 및 디스플레이 밝기값을 각각 최대치의 5% 내지 60% 중에서 설정할 수 있는 것을 특징으로 한다.

[0077] 삭제

[0078] 삭제

[0079] 삭제

[0080] 또한 바람직하게는, (a) 상기 (b) 단계 이전에, 전원 버튼(13) 신호의 입력 여부를 체크하여(S1), 전원 버튼이 턴온되지 않았으면 계속해서 체크하고, 전원 버튼 신호가 발생하였으면, 이에 응하여 S10(19)는 '전원ON' 신호를 ATX 파워 커넥터(60)에 인가하여 시스템을 활성화시키되 '5VSB_POWER'가 ATX 파워 커넥터(60)로부터 파워스위칭 컴포넌트(140)를 통해 S10(19)를 비롯한 메인보드의 소자에 전원을 공급하게 됨으로써 상기 메인보드가 활성화되도록 하는 단계(S2); 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

더욱 바람직하게는, (p) 상기 (m) 단계 이후, OS는 시스템이 아이들 모드인지 여부를 판단하게 되는 단계(S12); (q) 상기 (p) 단계에서의 판단 결과, 아이들 모드가 아니면 계속해서 체크하고, 아이들 모드이면, 'PCIex_PD#' 신호를 비활성화하여, 주변장치가 딥 슬립 모드로 이행하도록 하는 단계(S13); (r) 상기 (q) 단계 이후, 슬립 모드(S3 모드)인지 여부를 체크하여(S14), 슬립 모드가 아니면 계속해서 체크하고, 슬립 모드이면 그에 맞도록 'Suspended RAM'을 비롯한 슬립 모드에 필요한 동작을 취하는 단계; 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

가장 바람직하게는, (s) 상기 (r) 단계 이후, 다시 전원 OFF 여부를 체크하는 단계(S15); 및 (t) 상기 (s) 단계에서의 판단 결과, 전원 OFF가 아니면 계속해서 체크하고, 전원 OFF이면 S10(19)로 하여금 '5VSB_OFF' 신호를 발하여 모든 전원이 차단되고, 메인보드가 비활성화되도록 하는 단계(S16); 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0081] 삭제

발명의 효과

[0082] 본 발명에 따른 컴퓨터 유휴자원에 따라 자동으로 레지스트리 설정 값을 제어하는 에너지 절감 방법에 따르면, 동작시에도 시스템 유휴자원에 따라 Registry의 값을 최적화하는 관리 프로그램에 의해 에너지 소비를 최소화하되, 유휴자원에 대한 한계를 설정하고, 응용프로그램을 사용 중에도 절전 가능하고, Short-term idle mode 시에

도 절전기능이 수행되며, 기존 OS에서 절감하는 기능과 조합하여 최적의 에너지 절감 환경을 제공함은 물론, 추가적인 절전기능을 위하여 프로그램을 용이하게 변경할 수 있다는 장점이 있다.

[0083] 상기 목적 및 효과 외에 본 발명의 다른 목적 및 이점들은 첨부한 도면을 참조한 실시예에 대한 상세한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0084] 도 1은 종래의 컴퓨터 전원공급장치의 개념도.
- 도 2는 제3 종래기술에 따른 대기전력이 절감되는 컴퓨터 전원공급장치의 블록도.
- 도 3은 종래의 일반적인 파워온 동작의 개념을 설명하는 도면.
- 도 4는 도 3의 PS_ON 회로(19a)의 블록도.
- 도 5는 도 3의 각 신호들의 타이밍 차트.
- 도 6은 종래의 일반적인 파워온 동작의 개념을 설명하는 또다른 예의 도면.
- 도 7은 도 6의 각 신호들의 타이밍 차트.
- 도 8은 제4 종래기술에 따른 대기전력이 절감되는 컴퓨터 전원공급장치의 블록도.
- 도 9는 제4 종래기술에 따른 대기전력이 절감되는 컴퓨터 전원공급장치의 상세 회로도.
- 도 10은 제4 종래기술에 따른 대기전력이 절감되는 컴퓨터 전원공급장치의 마이컴의 동작흐름도.
- 도 11은 제5 종래기술의 시스템 구성도.
- 도 12는 제5 종래기술의 시스템 중에서 관련된 구성요소만을 도시한 시스템 구성도.
- 도 13은 제5 종래기술의 전력이 절감되는 컴퓨터 시스템의 수퍼 I/O의 동작흐름도.
- 도 14는 본 발명에 따른 시스템 중에서 본 발명과 직접 관련된 구성요소만을 도시한 시스템 구성도.
- 도 15는 본 발명에 따른 에너지 절감 방법 중 OS의 동작흐름도.
- 도 16은 본 발명에 따른 에너지 절감 방법 중 레지스트리 관리 툴의 동작흐름도.
- 도 17은 본 발명에 따른 에너지 절감 방법에서 CPU 성능 설정의 일 예.
- 도 18은 본 발명에 따른 에너지 절감 방법에서 디스플레이어의 밝기 설정의 일 예.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0085] 이하에서는, 첨부도면을 참고하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세하게 설명하기로 한다.
- [0086] 다만, 첨부된 도면은 본 발명의 내용을 보다 쉽게 개시하기 위하여 설명되는 것일 뿐, 본 발명의 범위가 첨부된 도면의 범위로 한정되는 것이 아님은 당해 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 용이하게 알 수 있을 것이다.
- [0087] (실시예)
- [0088] 이하, 본 발명의 컴퓨터 유휴자원에 따라 자동으로 레지스트리 설정 값을 제어하는 에너지 절감 방법의 최적 실시예에 대하여, 도 14 내지 도 18을 참조하여 설명한다.
- [0089] 도 14는 본 발명에 따른 시스템 중에서 본 발명과 직접 관련된 구성요소만을 도시한 시스템 구성도이고, 도 15는 본 발명에 따른 에너지 절감 방법 중 OS의 동작흐름도이며, 도 16은 본 발명에 따른 에너지 절감 방법 중 레지스트리 관리 툴의 동작흐름도이다. 도 17은 본 발명에 따른 에너지 절감 방법에서 CPU 성능 설정의 일 예이고, 도 18은 본 발명에 따른 에너지 절감 방법에서 디스플레이어의 밝기 설정의 일 예이다.
- [0090] 먼저, 본 발명에 따른 컴퓨터 유휴자원에 따라 자동으로 레지스트리 설정 값을 제어하는 에너지 절감 장치에 대하여, 도 14를 참조하여 설명한다.
- [0091] 본 발명에 따른 시스템 중에서 본 발명과 직접 관련된 구성요소만을 설명하면, 도 14에서 보는 바와 같이, 컴퓨

터 시스템의 시작은, 파워 버튼(13)의 온/오프 신호를 받아서 SIO(19)에 파워온스위치(PONSWH#) 신호를 출력할 때, 메인 보드의 SIO(19)가 전원공급장치로서의 SMPS의 ATX 파워온 커넥터(60)에 '전원ON' 신호를 주게 되며, 메인보드의 ATX 파워 커넥터(60)가 파워스위칭 컴포넌트(140)에 5VSB 전압(5VSB_PWR)을 공급하여 활성화시키며, 동시에 전원버튼(13)의 신호에 의하여 파워스위칭 컴포넌트(140)는 5VSB 전압(5VSB_POWER)을 시스템에 공급함으로써 메인보드가 부팅이 이루어지게 된다. 그리고, 비로소 상기 메인보드가 활성화되며, 상기 SIO(19), BIOS(10d) 및 PCH 칩셋(14) 등으로 5VSB를 인가한다.

[0092] 반면, 시스템 오프 동작은, SIO(19)가 파워스위칭 컴포넌트(140)로 '5VSB_OFF' 신호를 공급하여 비활성화시키게 된다.

[0093] 아울러, 상기 SIO(19)는 OS(10c)와 CPU_Clock 신호 및 SYS_OFF 신호를 주고 받으며 (이때 OS(10c)는 CPU(11)로 CPU_Clock_drop 신호를 제공함), 한편으로는 ROM BIOS(10b) 및 PCH 칩셋(14)은 SPI 포트를 통해 신호를 주고받으며, CPU(11)에 프로세서 성능 제어신호(C0-C7)를 주게 된다.

[0094] 한편, 상기 SIO(19)는 PCI 디바이스(151)에 'PCIex_PD#' 신호를 인가하여 유휴 주변장치로의 전원공급을 차단할 수 있다.

[0095] 다른 한편, 윈도우 작업관리자(130)는, 현재 작업 DB 및 프로세스 DB의 작업 및 프로세스 DB(131)로부터 현재 진행 중인 작업 및 프로세스를 파악하여 이를 OS(10c)에 통지하여 줌으로써 현재 아이들 모드(S3 모드)인지 혹은 유휴 상태인지 여부를 판단하여 절전을 위한 레지스트리 환경 설정을 행하도록 지원한다.

[0096] 이제, 본 발명에서 가장 핵심이 되는 레지스트리 관리 툴(150)에 대하여 설명하면, OS(10c)는 윈도우 작업관리자(130)를 통해 현재 작업 DB 등을 읽어서 관리자를 통해 절전 정책을 결정하도록 하는바, 상기 OS(10c)의 지시에 따라서 상기 레지스트리 관리 툴(150)은 환경변수(151)를 세팅함으로써, 최적의 절전이 행하여 지도록 한다.

[0097] 환경변수의 예로는, 도 17에서와 같은 CPU 성능에 관한 것과 도 18의 디스플레이어 밝기 설정과 같은 것이 있을 수 있다. 즉, 도 17에서 보는 바와 같이, 레지스트리 관리 툴(150)은 CPU 성능(속도)을 1% 내지 100% 중에서 설정할 수 있는바, 도 17의 첫번째 케이스는 프로세서 상태 최소치를 100%로 설정한 경우로서, 헥사코드 '00000064'로 설정될 수 있고, 두번째 케이스는 프로세서 상태 최소치를 70%로 설정한 경우로서, 헥사코드 '00000046'으로 설정될 수 있으며, 세번째 케이스는 프로세서 상태 최소치를 1%로 설정한 경우로서, 헥사코드 '00000001'로 설정될 수 있다 (도 17의 적색 밑줄친 부분 참조).

[0098] 한편, 도 18의 경우는, 디스플레이어 밝기 설정의 예로서, 디스플레이어 밝기값을 '50'으로 설정한 경우이다. 또한, 밝기 조절 가능 옵션으로는, 'dward:00000001'이 설정되어 있는바, 이는 밝기 조절이 가능함을 나타내는 것이며, 맨 마지막 행의 'dward:00000000'은 밝기 조절이 불가능함을 나타내는 것이다 (도 18의 적색 밑줄친 부분 참조).

[0099] 이외에도 여러가지 환경변수가 있는바, 환경변수들의 설정의 일례는 다음 [표 1]과 같다.

표 1

	예1	예2	예3
정상모드	100	100	100
절전단계1	50	30	60
절전단계2	5	10	15
CPUUSAGE	10	10	10
HDDUSAGE	300	300	300
DEFAULT_TIME(대기시간)	60	60	60
절전단계 진입시간	60	60	60

[0100] 이제, 본 발명의 컴퓨터 유휴자원에 따라 자동으로 레지스트리 설정 값을 제어하는 에너지 절감 방법에 대해, 도 14 내지 도 16을 참조하되, 특히 도 15 및 도 16을 주로 참조하여 설명한다.

[0101] 먼저, 도 15에서 보는 바와 같이, 컴퓨터 시스템이 시작되어, 전원 버튼(13) 신호의 입력 여부를 체크하여(S1), 전원 버튼이 턴온되지 않았으면 계속해서 체크하고, 전원 버튼 신호가 발생하였으면, 이에 의하여 SIO(19)는 '전원ON' 신호를 ATX 파워 커넥터(60)에 인가하여 시스템을 활성화시키되 '5VSB_POWER'가 ATX 파워 커넥터(60)로부터 파워스위칭 컴포넌트(140)를 통해 SIO(19)를 비롯한 메인보드의 소자에 대기 전원을 공급하게 됨으로써 상

기 메인보드가 활성화되도록 한다(S2).

- [0103] 이제, OS(10c)는 CPU 상태 레지스터들을 체크하고, 윈도우 작업관리자(130)를 콜(call)하여(S3), 현재 윈도우가 유휴상태인지 여부를 체크하게 된다(S4).
- [0104] 예를들어, OS(10c)는 주어진 시간 동안 (1분 동안) 마우스 또는 키보드를 통한 사용자 상호 작용이 없고(Wait execute processor=0) 하드드라이브(HDD)와 프로세서(CPU)가 90% 이상 유휴 상태인 경우 (즉, 대기 프로세서가 제로이고 현재 CPU 사용율이 10% 이내인 경우), Windows가 유휴 상태인 것으로 간주하게 된다.
- [0105] 상기 S4 단계에서의 판단 결과, 윈도우 유휴상태인 것으로 판단되면, OS(10c)는 레지스트리 관리 툴(150)을 콜(Call)하여(S21), 에너지(소비전력) 절약을 위해 환경변수를 최적이 되도록 세팅하도록 한다.
- [0106] 이후, 최적의 환경변수(151)가 세팅되어 레지스트리 관리 툴(150)로부터 최적의 환경변수 값의 리턴이 이루어지는지 여부를 체크하여(S22), 밸류 리턴이 이루어지지 않으면 계속해서 체크하고, 밸류 리턴이 이루어지면 그 값에 따라 OS 내의 레지스트리 콤팩팅이 이루어지도록 하면서 다음 단계(S5)로 진행하게 된다.
- [0107] 한편, 상기 레지스트리 관리 툴(150)로부터 밸류 리턴이 이루어지거나, 상기 S4 단계에서의 판단 결과 윈도우가 유휴상태가 아닌 것으로 판명되면, 일정 시간(T1) 동안 (일례로 60초 동안) 변화 여부를 체크하고(S5), 일정 시간 동안 변화가 없으면, 비로소 '레지스트리 최적화 1단계'를 시행하게 된다(S6). 본 실시예에서는, 'POWER SCHEMES' 레지스트리 최적화를 시행하게 되는바, 도 17에서와 같이 CPU에서 공급되는 성능을 1% ~ 90%로 제한하게 된다(C0~C7 모드 시행). 예를들어, [표 1]에서의 '절전단계1'과 같이, CPU 성능을 50%, 30% 혹은 60%로 제한하게 된다.
- [0108] 상기 S6 단계 이후, 변화량이 X1% (일례로 10%) 미만인지 여부를 다시 체크하여(S7), 변화량이 X1% (일례로 10%) 미만이면, '레지스트리 최적화 2단계'를 시행하게 되는바(S8), CPU에서 공급되는 성능을 더욱 제한하게 되며, 예를들어, [표 1]에서의 '절전단계2'와 같이, CPU 성능을 5%, 10% 혹은 15%로 제한하게 된다.
- [0109] 이후, 다시 변화량이 X2% (일례로 10%) 미만인지 여부를 또다시 체크하여(S9), 변화량이 X2% (일례로 10%) 미만이면, 기타 레지스트리 최적화를 시행하는 '레지스트리 최적화 3단계'를 시행하게 되는바(S11), 여기서는 일례로도 18에서와 같이 디스플레이어 밝기 환경 변수를 제한 (일례로 최대 밝기의 50%로 제한) 하게 된다.
- [0110] 반면, 상기 S5 단계에서의 판단 결과, T1 시간 동안 변화가 있으면, 상기 S3 단계로 리턴하여 처음부터 다시 시작하며, 상기 S7 단계 및 S9 단계에서 변화량이 일정치 이상이면 웨이크업이 발생한 것으로 간주하여, 레지스트리를 초기화하고(S10), 상기 S3 단계로 리턴하여 처음부터 다시 시작한다.
- [0111] 이제, OS는 시스템이 아이들 모드인지 여부를 판단하게 되는바(S12), 아이들 모드가 아니면 계속해서 체크하고, 아이들 모드이면, 'PCIex_PD#' 신호를 비활성화하여, 주변장치가 딥 슬립 모드로 이행하도록 하여 더욱 절전을 행하게 된다(S13).
- [0112] 계속해서, 슬립 모드(S3 모드)인지 여부를 체크하게 되는바(S14), 슬립 모드가 아니면 계속해서 체크하고, 슬립 모드이면 그에 맞도록 'Suspended RAM'을 비롯한 슬립 모드에 필요한 동작을 취한 후, 다시 전원 OFF 여부를 체크하여(S15), 전원 OFF이면 S10(19)로 하여금 '5VSB_OFF' 신호를 발하여 모든 전원이 차단되고, 메인보드가 비 활성화되도록 한다(S16).
- [0113] 마지막으로, 도 16을 참조하여, 레지스트리 관리 툴(150)의 환경변수 세팅 동작을 설명한다.
- [0114] 전술한 바와 같이, 상기 S4 단계에서의 판단 결과, 윈도우 유휴상태인 것으로 판단되면, OS(10c)는 레지스트리 관리 툴(150)을 콜(Call)하게 되는바(S21), 이에 레지스트리 관리 툴(150)은 에너지(소비전력) 절약을 위해 환경변수를 최적이 되도록 세팅하여야 한다.
- [0115] 먼저, 상기 레지스트리 관리 툴(150)은, OS(10c)로부터의 레지스트리 관리 툴 콜(Call) 여부를 체크하게 되는바(S31), 콜이 없으면 계속해서 체크하고, 콜이 발생하였으면 환경변수(151)에 환경변수 콜(Call)을 행하게 된다(S32).
- [0116] 이후, 에너지(소비전력) 절약을 위해 환경변수를 최적이 되도록 세팅하고(S33), 환경변수 콜백(Call Back)을 기다려(S34), 콜백이 되면, 상기 OS(10c)로 밸류 리턴을 행하여(S35), OS(10c) 내의 레지스트리에 콤팩팅이 이루어지도록 한다.
- [0117] 따라서, 본 발명에 따른 컴퓨터 유휴자원에 따라 자동으로 레지스트리 설정 값을 제어하는 에너지 절감 방법에

따르면, 동작시에도 시스템 유휴자원에 따라 Registry의 값을 최적화하는 관리 프로그램에 의해 에너지 소비를 최소화하되, 유휴자원에 대한 한계를 정해진 프로그램에 의해 자동으로 설정함으로써 응용프로그램을 사용 중에도 절전 가능하고, Short-term idle mode시에도 절전기능이 수행되며, 기존 OS에서 절감하는 기능과 조합하여 최적의 에너지 절감 환경을 제공함은 물론, 추가적인 절전기능을 위하여 프로그램을 용이하게 변경할 수 있다는 장점이 있다.

[0118] 이상에서는 본 발명의 일 실시예에 따라 본 발명을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 변경 및 변형한 것도 본 발명에 속함은 당연하다.

부호의 설명

[0119] (종래기술)

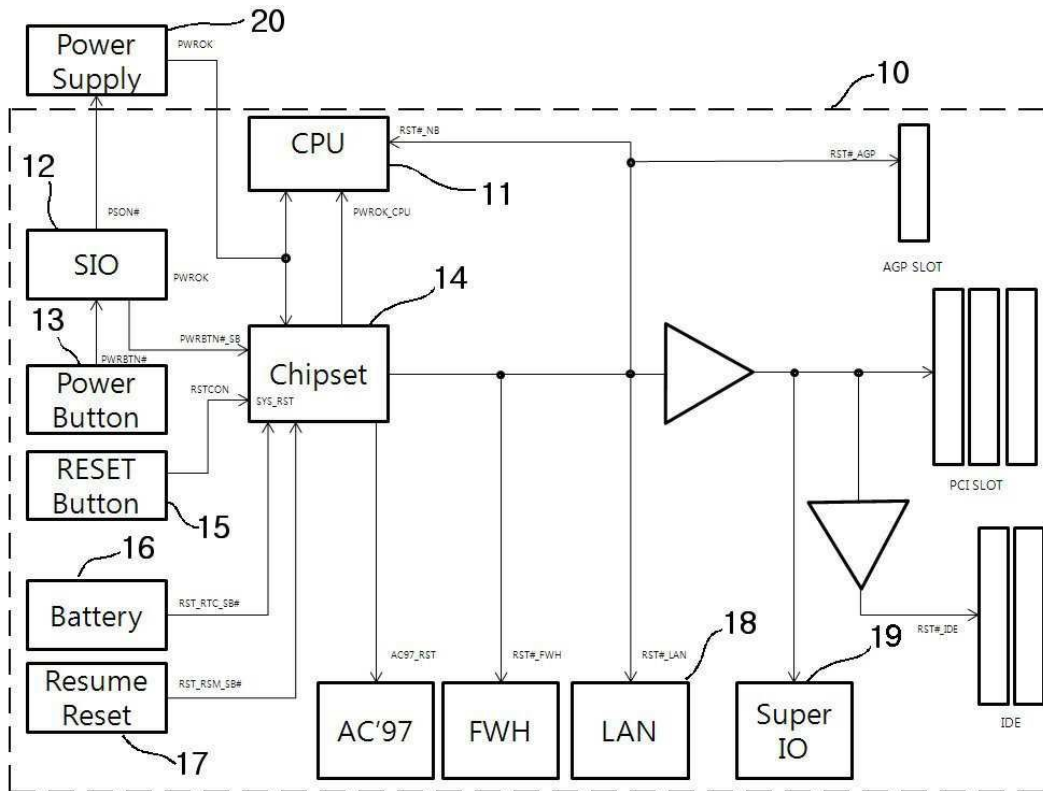
- | | |
|--------------------------|---|
| 10 : 메인보드 | 10a: 메모리 |
| 10b: ROM BIOS | 10c: OS |
| 10d: PMOS(P형 MOS) | 10e: LDO(Low Dropout Voltage Regulator) |
| 11 : CPU | 12 : SIO (System IO) |
| 13 : 파워 버튼 | 14 : 칩셋 |
| 15 : 리셋 버튼 | 16 : 제1 배터리 |
| 17 : 리튬리셋 | 18 : LAN |
| 19 : 슈퍼IO (Super IO) | 19a : PS_ON 회로 |
| 19c: 파워 상태 검출기 | |
| 20 : 파워서플라이 (SMPS) | 30 : 마이크 |
| 40 : 제1 스위칭부 | 41 : 제2 스위칭부 |
| 50 : 케이스 파워 스위치 | 60 : 파워 커넥터 |
| 70 : V _{DD} 감지부 | |

(본 발명)

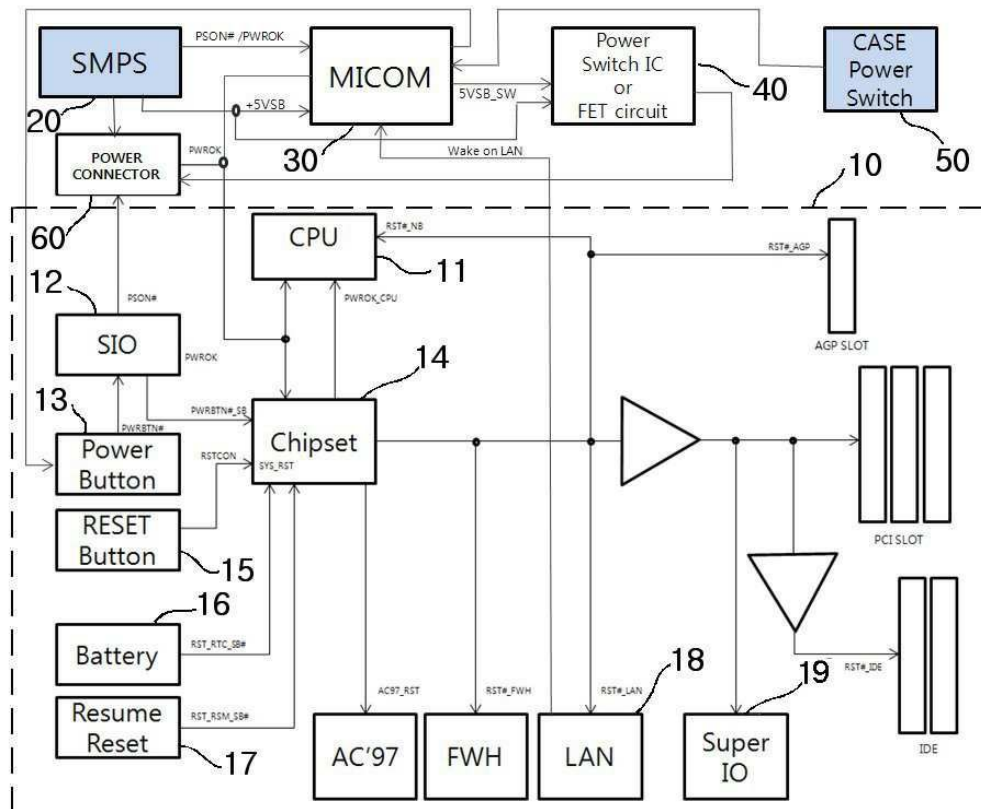
- | | |
|---|--------------------|
| 130 : 윈도우 작업관리자 | 131 : 작업 및 프로세스 DB |
| 140 : 파워스위칭 컴퍼넌트(Power Switching Component) | |
| 150 : 레지스트리 관리 툴 | 151 : 환경 변수 |

도면

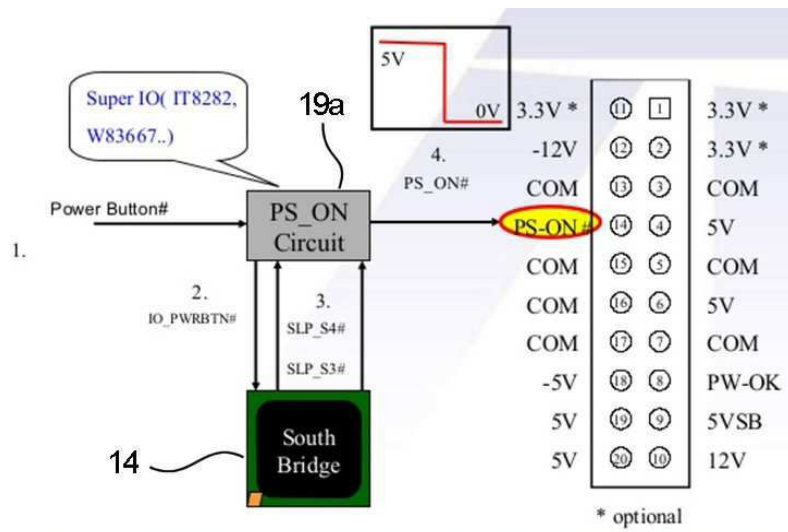
도면1



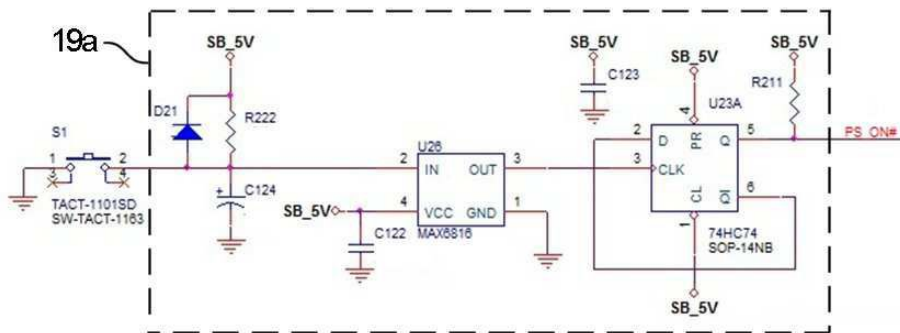
도면2



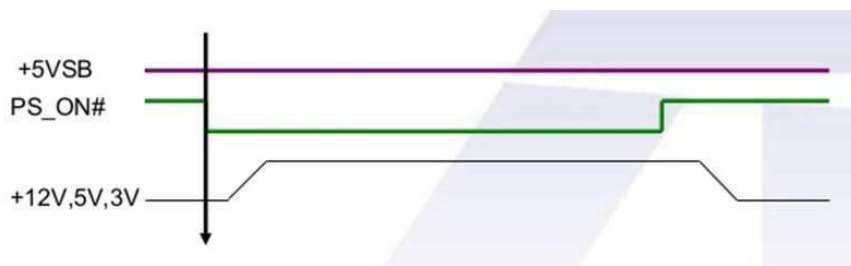
도면3



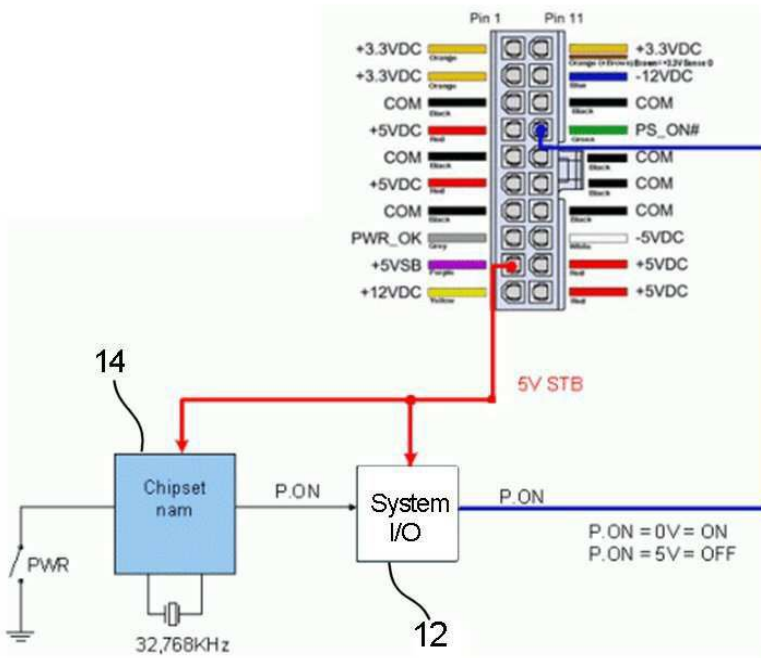
도면4



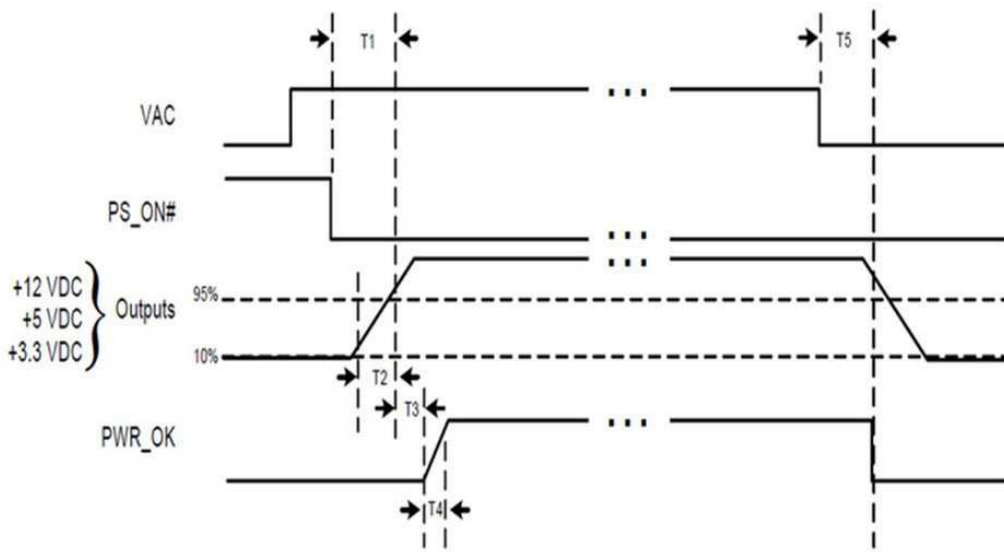
도면5



도면6



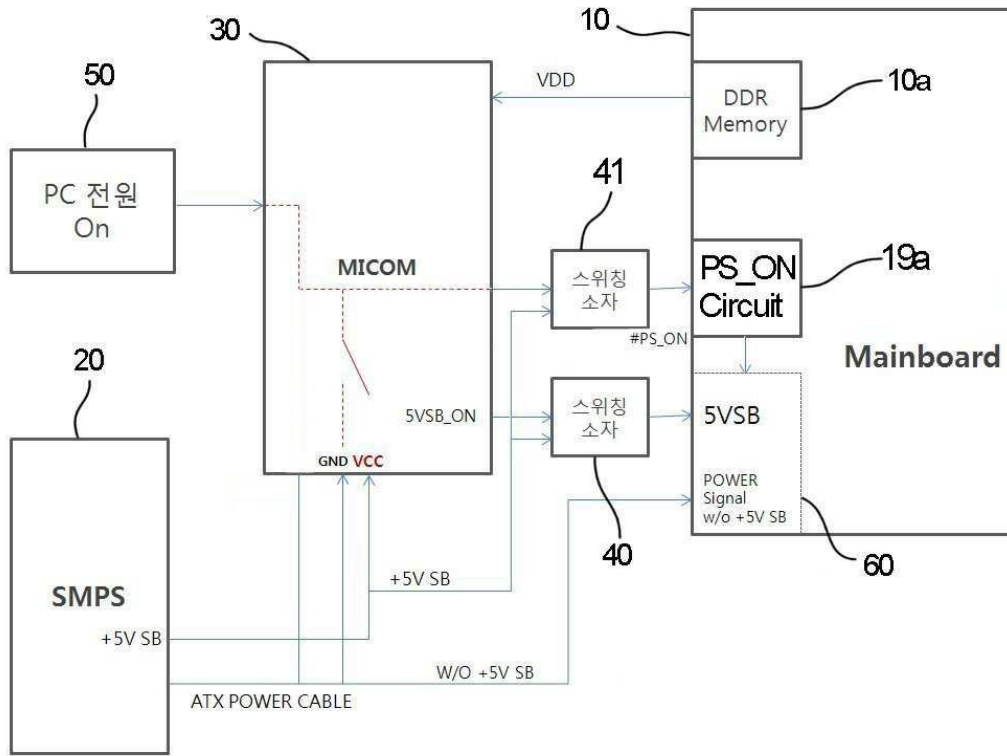
도면7



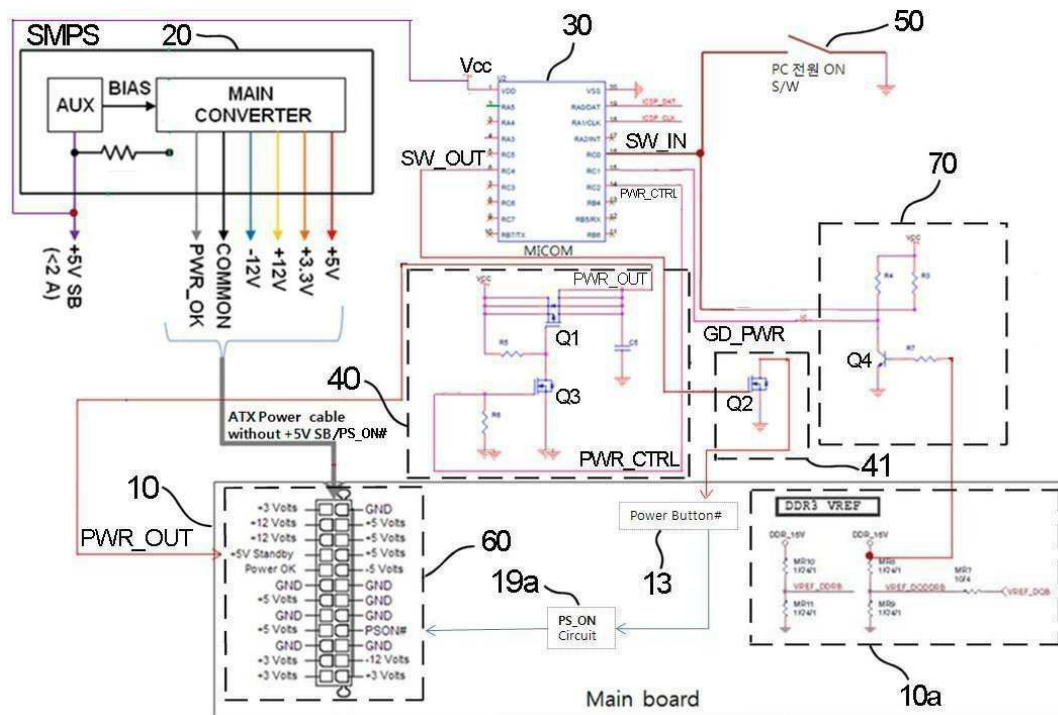
PWR_OK Sense level = 95% of nominal

- T1: Power-on time
- T2: Rise time
- T3: PWR_OK delay
- T4: PWR_OK rise time
- T5: AC loss to PWR_OK hold-up time

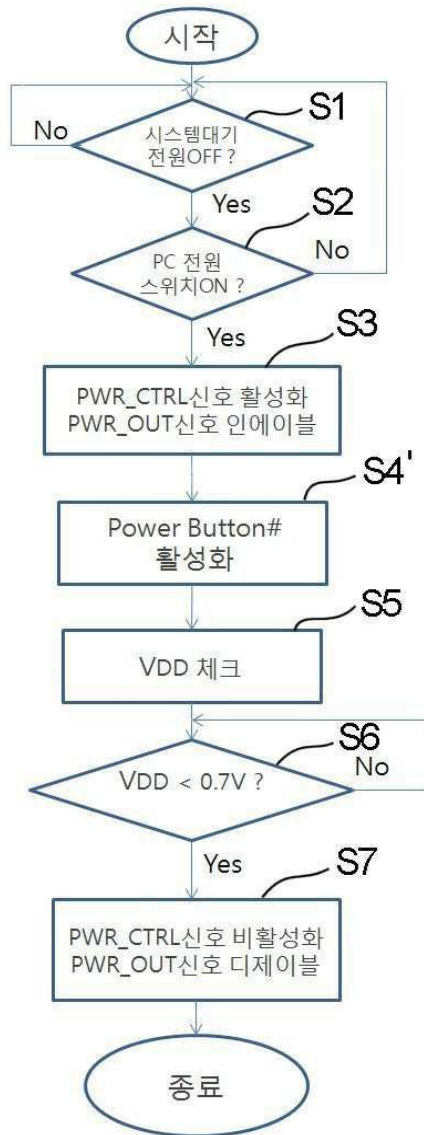
도면8



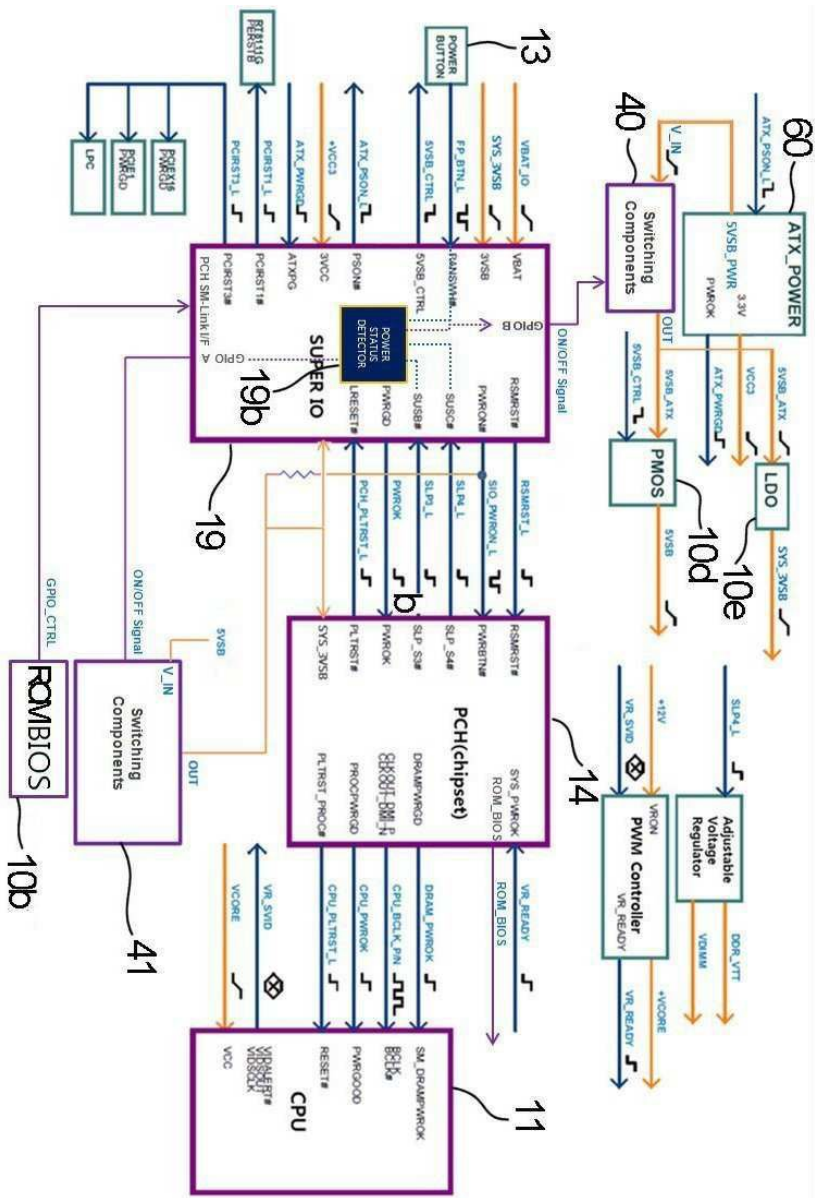
도면9



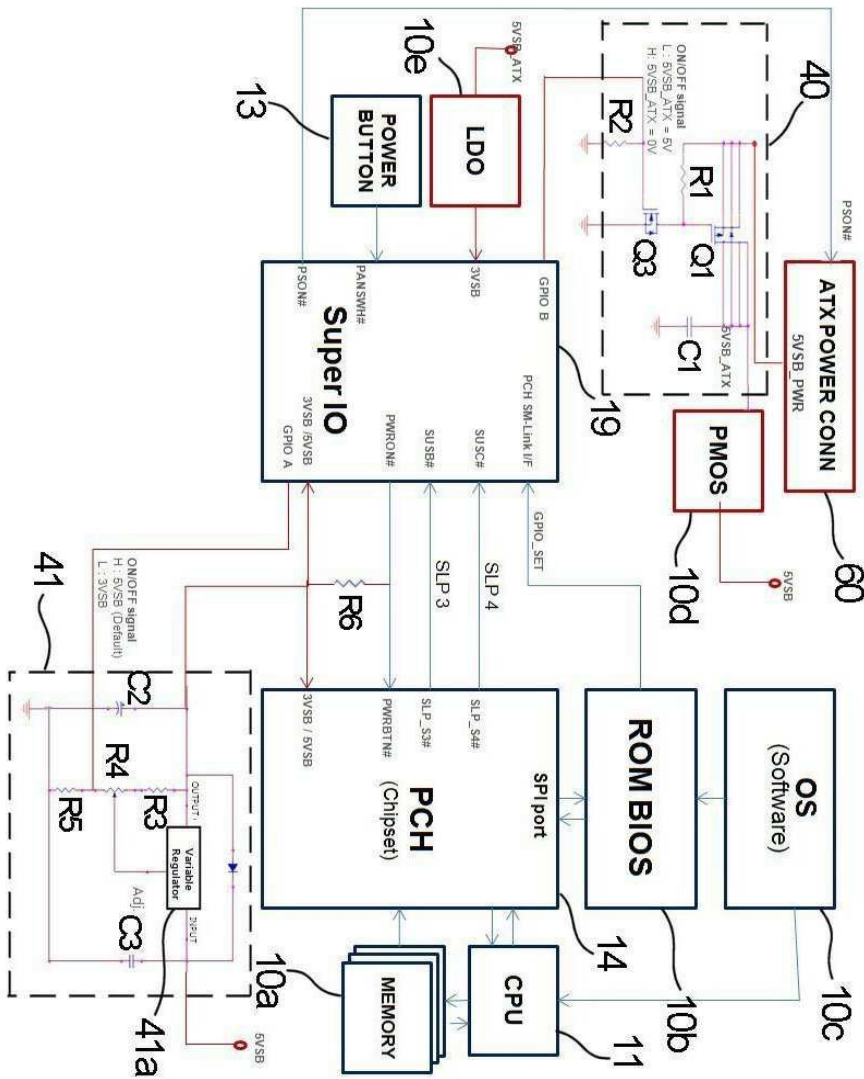
도면10



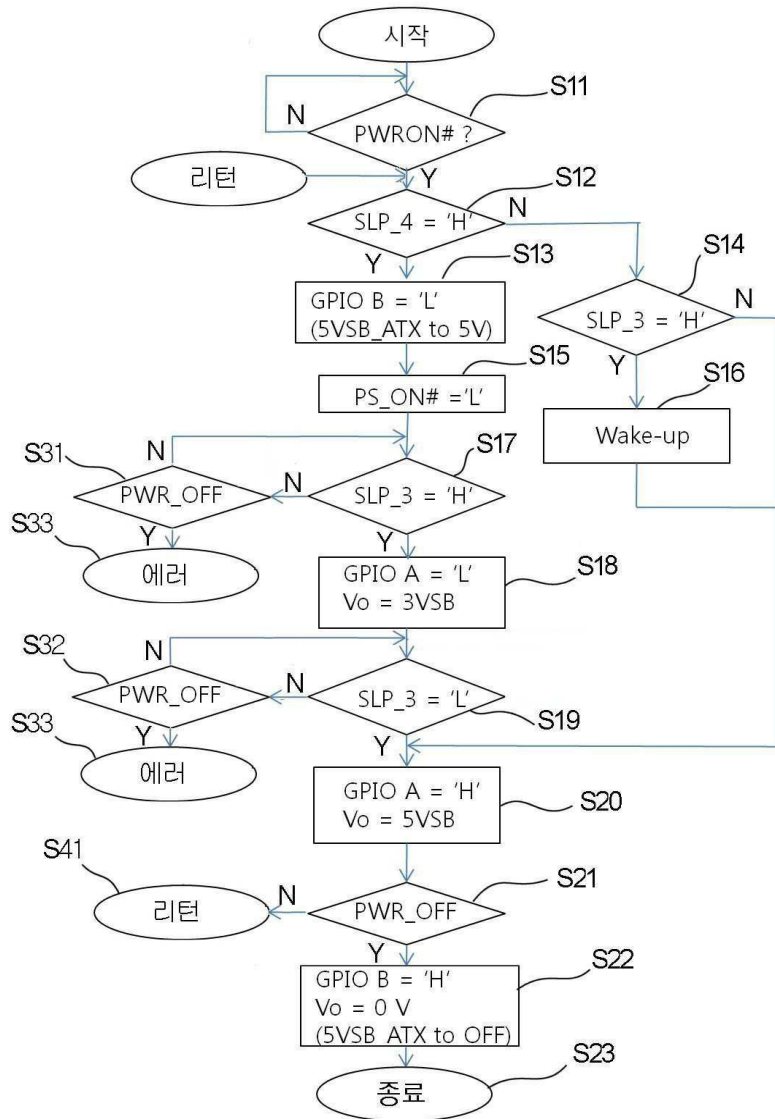
도면11



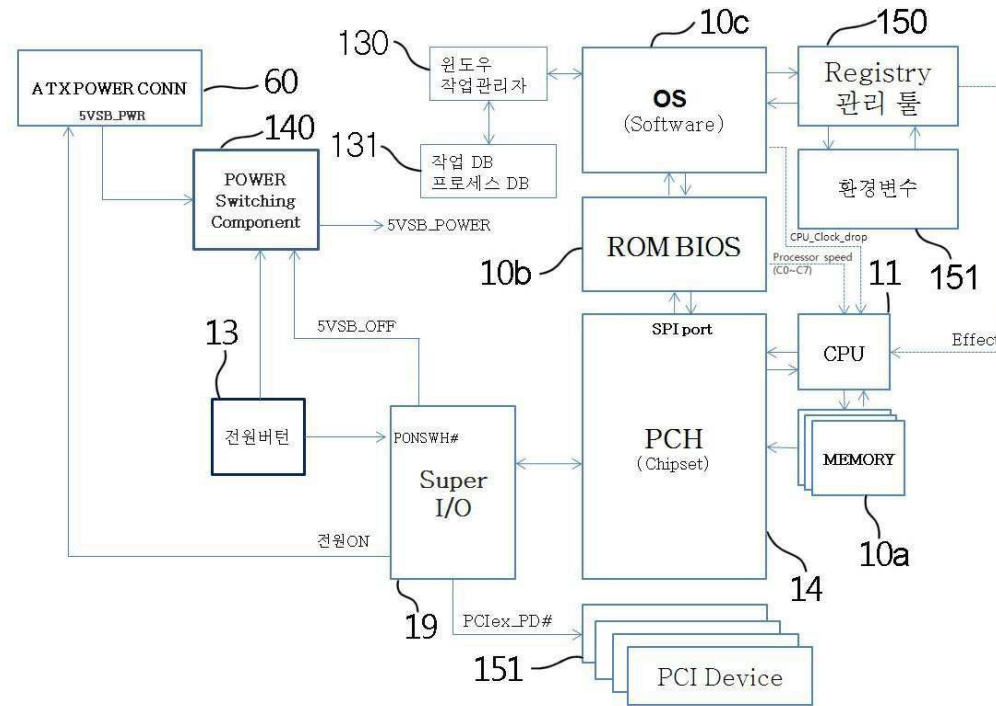
도면12



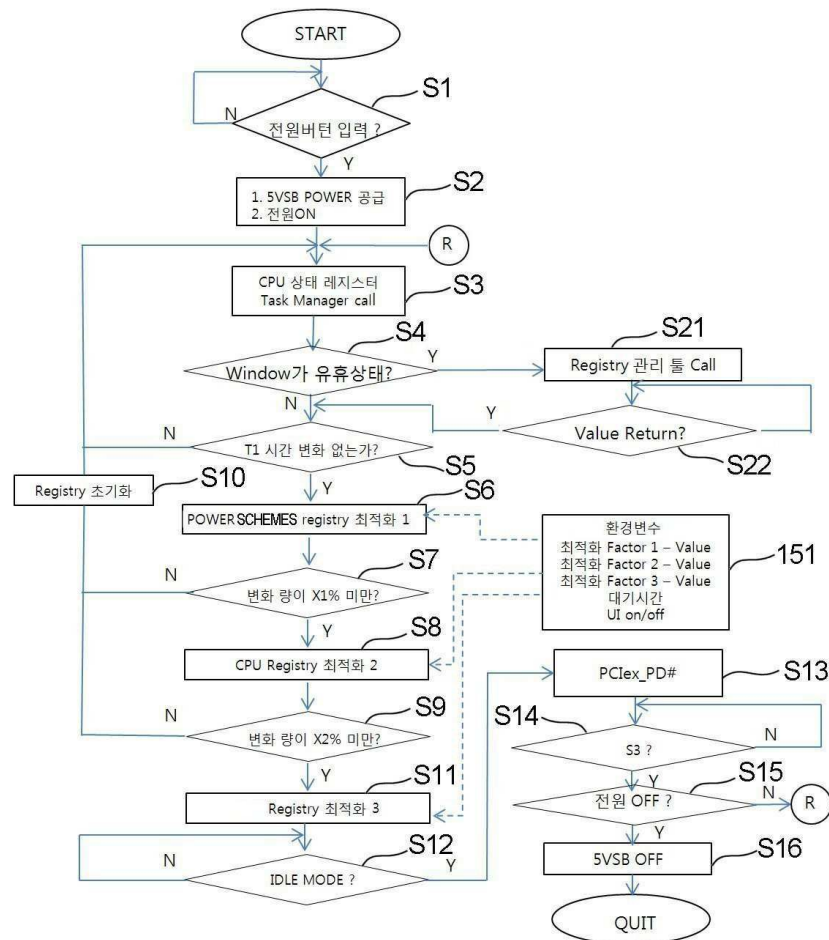
도면13



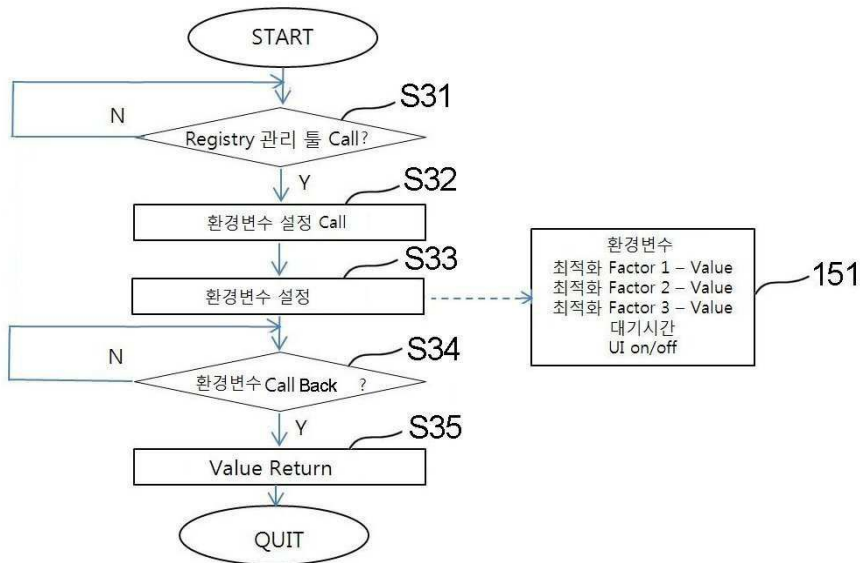
도면14



도면15



도면16



도면17

```

Intel Speed step Frequency 설정
Processor state minimum 100%
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Power\User\PowerSchemes\381b4222-f694-41f0-9685-ff5bb260df2e\54533251-82be-4824-96c1-47b60b740d00\bc5038f7-23e0-4960-96da-33abaf5935ec]"ACSettingIndex"=dword:00000064

Processor state minimum 70%
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Power\User\PowerSchemes\381b4222-f694-41f0-9685-ff5bb260df2e\54533251-82be-4824-96c1-47b60b740d00\bc5038f7-23e0-4960-96da-33abaf5935ec]"ACSettingIndex"=dword:00000046

Processor state minimum 1%
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Power\User\PowerSchemes\381b4222-f694-41f0-9685-ff5bb260df2e\54533251-82be-4824-96c1-47b60b740d00\bc5038f7-23e0-4960-96da-33abaf5935ec]"ACSettingIndex"=dword:00000001
    
```

도면18

```

Screen Brightness Settings
Set-Display-brightness Value
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Power\User\PowerSchemes\8c5e7fda-e8bf-4a96-9a85-a6e23a8c635c\7516b95f-f776-4464-8c53-06167f40cc99\aded5e82-b909-4619-9949-f5d71dac0bcb]"ACSettingIndex"=dword:00000050

Add-display-brightness-power-options-windows
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Power\PowerSettings\7516b95f-f776-4464-8c53-06167f40cc99\aded5e82-b909-4619-9949-f5d71dac0bcb]"Attributes"=dword:00000001

Remove-display-brightness-power-options-windows
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Power\PowerSettings\7516b95f-f776-4464-8c53-06167f40cc99\aded5e82-b909-4619-9949-f5d71dac0bcb]"Attributes"=dword:00000000
    
```