



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0046351
(43) 공개일자 2017년05월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 12/10 (2006.01) H04L 29/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 12/10 (2013.01)
H04L 29/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0146558
(22) 출원일자 2015년10월21일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
한화테크윈 주식회사
경상남도 창원시 성산구 창원대로 1204 (성주동)
(72) 발명자
윤현경
경상남도 창원시 성산구 창원대로 1204 한화테크
윈(주) (성주동)
(74) 대리인
특허법인가산

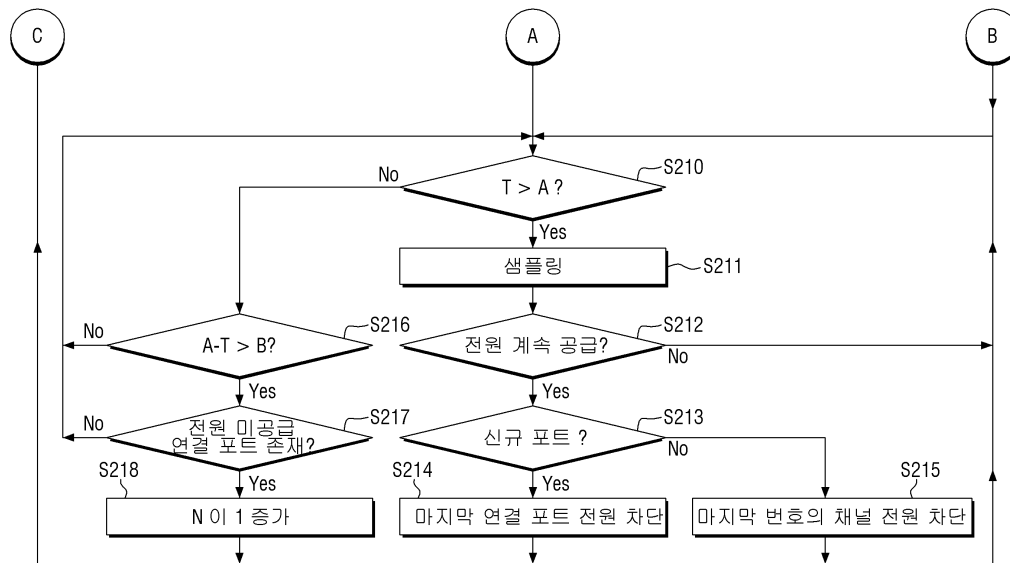
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 전력 공급 제어 시스템 및 방법

(57) 요약

상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 전력 공급 제어 시스템은 PoE 시스템에 있어서, 외부 전원을 변압하는 컨버터 및 전력 공급을 제어하는 제어부를 포함하는 전력 공급 장치; 상기 전력 공급 장치로부터 전력을 공급받는 전력 수여 장치; 및 상기 전력 공급 장치와 상기 전력 수여 장치를 연결하는 전력 공급 라인을 포함하되, 상기 제어부는, 상기 전력 수여 장치로부터 추가적인 전력 공급 요청이 있을 때 전체 소비 전력량이 최대 공급 전력량을 초과하면, 추가적인 전력 공급 요청이 지속적인 요청인지를 판단하기 위해 전원 샘플링을 수행한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

PoE 시스템에 있어서,

외부 전원을 변압하는 컨버터 및 전력 공급을 제어하는 제어부를 포함하는 전력 공급 장치;

상기 전력 공급 장치로부터 전력을 공급받는 전력 수여 장치; 및

상기 전력 공급 장치와 상기 전력 수여 장치를 연결하는 전력 공급 라인을 포함하되,

상기 제어부는,

상기 전력 수여 장치로부터 추가적인 전력 공급 요청이 있을 때 전체 소비 전력량이 최대 공급 전력량을 초과하면, 추가적인 전력 공급 요청이 지속적인 요청인지를 판단하기 위해 전원 샘플링을 수행하는, 전력 공급 제어 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 전원 샘플링을 통해 상기 전력 공급 요청이 지속적인 요청이라고 판단된 경우에만 포트의 전력 공급을 차단하되,

상기 전력 공급 요청을 한 상기 전력 수여 장치가 상기 전력 공급 장치에 신규로 연결된 경우라면 상기 포트 중에 상기 전력 수여 장치가 연결된 포트의 전력 공급을 차단하는, 전력 공급 제어 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 전원 샘플링을 통해 상기 전력 공급 요청이 지속적인 요청이라고 판단된 경우에만 포트의 전력 공급을 차단하되,

상기 전력 공급 요청을 한 상기 전력 수여 장치가 상기 전력 공급 장치에 기존에 연결되어 있었던 경우라면 상기 포트 중에 마지막 번호에 해당하는 포트의 전력 공급을 차단하는, 전력 공급 제어 시스템.

청구항 4

PoE 시스템에 있어서,

전력 공급 장치가 전력 수여 장치로부터 추가적인 전력 공급 요청을 받는 단계;

전체 소비 전력량이 최대 공급 전력량을 초과하는지 판단하는 단계;

상기 전체 소비 전력량이 상기 최대 공급 전력량을 초과하면 전원 샘플링을 수행하는 단계;

상기 전원 샘플링을 통해 상기 전력 공급 요청이 지속적인 요청인지 판단하는 단계; 및

상기 요청이 지속적인 요청으로 판단된 경우에만 포트의 전력 공급을 차단하는 단계를 포함하는 전력 공급 제어 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 포트의 전력 공급을 차단하는 단계에 있어서,

상기 전력 공급 요청을 한 상기 전력 수여 장치가 상기 전력 공급 장치에 신규로 연결된 경우라면 상기 포트 중에 상기 전력 수여 장치가 연결된 포트의 전력 공급을 차단하는 전력 공급 제어 방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 포트의 전력 공급을 차단하는 단계에 있어서,

상기 전력 공급 요청을 한 상기 전력 수여 장치가 상기 전력 공급 장치에 기존 연결되어 있었던 경우라면 상기 포트 중에 마지막 번호에 해당하는 포트의 전력 공급을 차단하는 전력 공급 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전력 공급 제어 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전원 샘플링을 통해 일부 PD의 전력 공급 요청의 필요성을 판단하여, 신규로 연결된 PD 또는 기존 연결된 PD의 불필요한 전력 공급 요청으로 인해 다른 포트에 연결된 PD에 공급되던 전력이 감소하거나 차단되는 것을 방지하는 전력 공급 제어 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이더넷(Ethernet)이란 구내통신망(LNA)의 모델로써 가장 널리 사용하는 통신 기술 중의 하나이다. 이에 대한 내용은 IEEE 802.3이라는 표준에 명시되어 있다. PoE(Power Over Ethernet)란 이러한 이더넷 네트워크에 연결된 장치에 하나의 케이블로 데이터 뿐만 아니라 전원까지 함께 공급할 수 있는 기술이다. PoE 시스템은 여러 케이블을 연결할 필요가 없어 케이블 정리가 간편하면서 전원 공급 및 제어가 어려운 장소에 설치하기도 쉽고, 설치 비용 또한 절감할 수 있어 널리 사용되고 있다.

[0003] PoE 시스템에서 전력을 공급하는 장치를 PSE(Power Sourcing Equipment)라 하며, 전력을 공급받는 장치를 PD(Powered Device)라 한다. 그런데 PoE 시스템에서는 원래 데이터 통신에 사용하는 랜 케이블을 전력 공급에 사용하는 것이므로, PSE에서 PD로 공급할 수 있는 최대 전력이 제한되어 있다. 따라서 종래에는 여러 PD들이 소모하는 전력이 증가함에 따라, 모든 PD에 전력을 충분히 공급할 수가 없어 일부 PD가 작동을 할 수 없거나 오류가 발생하기도 하였다.

[0004] 이를 해결하기 위해, 최근에는 PSE 자체를 대용량으로 설계하는 기술도 제안되었으나 과도한 비용이 필요하고, 고발열 및 고소음이 발생하는 문제가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본특허등록 제 4912269 호

(특허문헌 0002) 일본특허등록 제 4451830 호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 일부 포트에 연결된 PD의 불필요한 전력 공급 요청으로 인해 다른 포트에 연결된 PD에 공급되던 전력이 감소함으로써 발생할 수 있는 오류를 방지하는 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

[0007] 또한, 상기 오류 방지를 저렴한 비용, 저발열 및 저소음으로 해결할 수 있는 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 전력 공급 제어 시스템은 PoE 시스템에 있어서, 외부 전원을 변압하는 컨버터 및 전력 공급을 제어하는 제어부를 포함하는 전력 공급 장치; 상기 전력 공급 장치로부터 전력을 공급받는 전력 수여 장치; 및 상기 전력 공급 장치와 상기 전력 수여 장치를 연결하는 전력 공급 라인을 포함하되, 상기 제어부는, 상기 전력 수여 장치로부터 추가적인 전력 공급 요청이 있을 때 전체 소비 전력량이 최대 공급 전력량을 초과하면, 추가적인 전력 공급 요청이 지속적인 요청인지를 판단하기 위해 전원 샘플링을 수행한다.

[0010] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 전력 공급 제어 방법은 PoE 시스템에 있어서, 전력 공급 장치가 전력 수여 장치로부터 추가적인 전력 공급 요청을 받는 단계; 전체 소비 전력량이 최대 공급 전력량을 초과하는지 판단하는 단계; 상기 전체 소비 전력량이 상기 최대 공급 전력량을 초과하면 전원 샘플링을 수행하는 단계; 상기 전원 샘플링을 통해 상기 전력 공급 요청이 지속적인 요청인지 판단하는 단계; 및 상기 요청이 지속적인 요청으로 판단된 경우에만 포트의 전력 공급을 차단하는 단계를 포함한다.

[0011] 본 발명의 기타 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 실시예들에 의하면 적어도 다음과 같은 효과가 있다.

[0013] 전원 샘플링을 통해 일부 PD의 전력 공급 요청의 필요성을 판단하여, 신규로 연결된 PD 또는 기존 연결된 PD의 불필요한 전력 공급 요청으로 인해 다른 포트에 연결된 PD에 공급되던 전력이 감소하거나 차단됨으로써 발생할 수 있는 오류를 방지하는 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

[0014] 또한, 대용량 전원 공급 장치를 설치하지 않아도 상기 오류를 방지할 수 있어 저렴한 비용으로 발열 및 소음을 저하시킬 수 있는 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

[0015] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 공급 제어 시스템(1)을 도시한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 공급 제어 방법을 도시한 흐름도 중 일부이다.

도 3은 도 2에 따른 흐름도 중 나머지 일부이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0018] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0019] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(Comprises)" 및/또는 "포함하는(Comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

- [0020] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 공급 제어 시스템(1)을 도시한 블록도이다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 공급 제어 시스템(1)은 외부로 전력을 공급하는 전력 공급 장치(10), 상기 전력 공급 장치(10)로부터 공급된 전력을 받는 전력 수여 장치(12), 상기 전력 공급 장치(10)로부터 상기 전력 수여 장치(12)로 전력이 공급되도록 상기 전력 공급 장치(10)와 상기 전력 수여 장치(12)를 연결하는 전력 공급 라인(11)을 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 공급 제어 시스템(1)에서는 PoE 시스템을 사용할 수 있다. 따라서 이하 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 공급 제어 시스템(1)은 PoE 시스템을 사용하는 것으로 한정하여 설명한다. 다만 이에 제한되지 않고 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 공급 제어 시스템(1)은 다양한 전력 공급 시스템을 사용할 수 있다.
- [0024] PoE 시스템에는 2003년에 발표된 IEEE 802.3af 표준을 준수하는 일반적인 PoE, 2009년에 발표된 IEEE 802.3AT 표준을 준수하는 PoE+(PoE Plus)가 있다. 상기 PoE와 PoE+(PoE Plus)는 PSE 및 PD에 각각 임출력되는 전력, 전압 등에 차이점을 가진다.
- [0025] 도 1에 도시된 바와 같이, PoE 시스템에서는 전력 공급 장치(10)로는 PSE, 전력 수여 장치(12)로는 PD, 전력 공급 라인(11)으로는 랜 케이블을 사용한다.
- [0026] PSE는 외부로부터 인가되는 외부 전원(103), 상기 외부 전원(103)을 변압하는 AC-DC 컨버터(102), PD로부터 전력 요청을 받고 PSE의 전력 공급을 분배 및 제어하는 제어부(101)를 포함한다.
- [0027] 외부 전원(103)은 일반적으로 많이 사용하는 AC전원이며, 가정용 AC 220 V를 사용할 수 있다. AC-DC 컨버터(102)는 상기 외부 전원(103)을 DC로 변환하며, 전압을 낮춘다. IEEE 802.3af 표준을 준수하는 PoE의 경우 AC-DC 컨버터(102)는 전압을 DC 44.0 V 내지 57.0 V로 변환하고, IEEE 802.3AT 표준을 준수하는 PoE+(PoE Plus)의 경우 AC-DC 컨버터(102)는 전압을 DC 50.0 V 내지 57.0 V로 변환한다.
- [0028] 제어부(101)는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 공급 제어 시스템(1)에서 발생할 수 있는 전력량, 포트 수 등의 측정, 판단, 제어 등을 한다. 구체적으로 설명하면, 외부 전원(103)의 공급 및 AC-DC 컨버터(102)의 변압 기능의 정상 작동 여부를 검사하고, PD로부터 전력 공급 추가 요청을 받아 각 포트에 PSE의 전력 공급을 분배한다.
- [0029] 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 제어부(101)는 PD에서 소모되는 전체 소비 전력량(T)이 과도한 것인지를 판단한다. 전체 소비 전력량(T)이 과도한 것인지를 판단하기 위해 우선 최대 공급 전력량(A)에서 전체 소비 전력량(T)을 뺀 값과 마진 전력량(B)을 비교하고, 최대 공급 전력량(A)에서 전체 소비 전력량(T)을 뺀 값이 마진 전력량(B)보다 작다면 최대 공급 전력량(A)과 전체 소비 전력량(T)을 비교한다. 전체 소비 전력량(T)이 최대 공급 전력량(A)보다 큰 것으로 판단되면 전력 공급 추가를 요청한 해당 포트에 전원 샘플링을 실시한다. 상기 최대 공급 전력량(A), 상기 전체 소비 전력량(T), 상기 마진 전력량(B)에 대하여는 하기에 자세히 기술한다.
- [0030] 전원 샘플링을 통해 상기 전력 공급 추가가 일시적인 요청이라고 판단되면 전력 공급을 그대로 유지하고, 상기 전력 공급 추가가 지속적인 요청이라고 판단되면 전력 공급하는 포트를 차단한다. 상기 전원 샘플링 방법, 상기 전력 공급 추가 요청의 판단 및 상기 포트의 전력 공급 차단 방법에 대하여는 하기에 자세히 기술한다.
- [0031] 랜 케이블에는 UTP(Unshielded Twisted Pair cable), STP(Shielded Twisted Pair cable), FTP(Foiled Twisted Pair cable) 등이 있으며, 이는 랜 케이블 속의 심선을 감싸는 방식에 따라 분류된다. STP나 FTP가 노이즈 차폐 기능이 우수하나, 일반적으로는 UTP가 비용이 저렴하므로 가장 많이 사용된다. 본 발명의 일 실시예에 따르면 랜 케이블은 상기 UTP를 사용할 수 있으나, 이에 제한되지 않고 다양한 종류의 랜 케이블을 사용할 수 있다.
- [0032] UTP는, PoE에서는 CAT.3 이상, PoE+(PoE Plus)에서는 CAT.5 이상의 등급을 사용하여야 한다. 각각의 IEEE 표준을 제정할 때 당시의 성능을 고려한 기준이다. 여기서 CAT이란 카테고리(CATegory)를 말하며, 대역폭에 따라 CAT.5, CAT.5E, CAT.6, CAT.6E, CAT.7 등으로 구분한다.
- [0033] UTP에는 2 가닥의 심선이 꼬인 형태를 하는 TP(Twisted wire Pair)가 주황색, 녹색, 파랑색, 갈색으로 4 개가

형성되어 있다. 일반적으로 주황색, 녹색의 2 개의 TP는 데이터 통신에 사용되고, 나머지 파랑색, 갈색의 2 개의 TP는 전화용으로 사용하거나 추후 새롭게 제정되는 표준에 준수하기 위해 예비용으로 존재한다. 이러한 UTP를 사용하기 위해, 일반적으로 상기 UTP의 양단에 상기 4 개의 TP 즉, 8 가닥의 심선을 모두 8핀 RJ-45 커넥터에 연결하여 사용한다.

[0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 랜 케이블은 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 TP(111), 제2 TP(112), 제3 TP(113) 및 제4 TP(114)로 구성되며 모든 TP들은 PSE와 PD를 연결하여 PSE로부터 PD로 전력 공급 및 데이터 통신을 한다. 상기 기술한 바, PoE 시스템에서는 하나의 랜 케이블로 전력 공급 및 데이터 통신이 가능하며, 이는 DC 공통 모드 전압이 데이터에 영향을 미치지 않기 때문이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 랜 케이블은 제1 및 제2 TP(111, 112)가 PoE 전력 공급을 하고 제3 및 제4 TP(113, 114)는 사용을 하지 않을 수 있다. 구체적으로는 제1 TP(111)가 44 V에 연결, 제2 TP(112)가 저전압, 예를 들면 0 V에 연결되며 제3 및 제4 TP(113, 114)는 아무 기능을 하지 않을 수 있다. 다만, 이에 제한되지 않고 랜 케이블은 다양한 형태로 전력 공급 및 데이터 통신을 할 수 있다.

[0035] PD는 PSE로부터 공급되는 전력을 수여하여 기능을 수행하는 장치이다. PoE 시스템에서 PD는 일반적으로 액세스 포인트, CCTV 카메라, IP 전화, 컴퓨팅 장치 등이 될 수 있으며, 각각의 디바이스 들은 종류에 따라 구동되기 위한 필요 전력이 상이할 수 있다. PoE 시스템에서는 일반적으로 PSE가 PD로 전력을 공급하기 위해, PD가 PoE 시스템이 적용될 수 있는 장치인지 판별하는 핸드셰이킹을 수행한다. 상기 연결된 TP를 통해 일정한 간격으로 전류를 인가하고, 상기 인가한 전류를 검출하여 PD내에 특성 임피던스가 존재하는지를 판단한다. 여기서 특성 임피던스는 약 25KΩ의 저항을 말하며, PoE 시스템이 적용되기 위해서는 PD에 상기 특성 임피던스가 포함되어야 한다.

[0036] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 공급 제어 방법을 도시한 흐름도 중 일부이다.

[0037] 도 2에 도시된 바와 같이, 시스템의 전원을 켜면 부팅이 시작되면서(S201), PSE의 모든 포트의 전원이 차단된다(S202). 즉, 전력 공급 포트 수(N)가 0이 된다. 여기서 전력 공급 포트 수(N)란 현재 PSE로부터 전력이 공급되는 포트 수를 말한다.

[0038] 이후, PSE는 PD가 연결된 포트마다 전원을 공급한다. 이 때, 연결 포트 수(L)와 초기 최대 허용 포트 수(C)를 비교하여(S203), 연결 포트 수(L)가 초기 최대 허용 포트 수(C)보다 크다면 전력은 초기 최대 허용 포트 수(C)만큼 공급될 수 있고(N=C)(S204), 연결 포트 수(L)가 초기 최대 허용 포트 수(C)보다 작다면 전력은 모든 연결 포트 수(L)만큼 공급될 수 있다(N=L)(S205).

[0039] 여기서 연결 포트 수(L)란 현재 PSE에 연결된 포트 수를 말한다. 그리고 초기 최대 허용 포트 수(C)란 각 포트마다 소모할 수 있는 최대의 전력을 소모한다고 가정하였을 때, PSE가 전력을 최대로 공급할 수 있는 포트의 수이다. PSE가 최대로 공급할 수 있는 최대 공급 전력량(A)을 하나의 포트에서 최대로 소모할 수 있는 전력으로 나누어 초기 최대 허용 포트 수(C)를 구할 수 있다.

[0040] 하나의 포트에서 최대로 소모할 수 있는 전력은, IEEE 802.3af 표준을 준수하는 PoE의 경우 15.95 W, IEEE 802.3AT 표준을 준수하는 PoE+(PoE Plus)의 경우 25.5 W이다. 따라서 예를 들면, PSE 장치의 최대 공급 전력량(A)이 200 W이고 PoE+(PoE Plus) 시스템을 사용할 때, 200 W를 25.5 W로 나누면 초기 최대 허용 포트 수(C)는 7이 된다. 상기 계산의 편의를 위해 전력 손실량은 무시하였다. 상기 S204 및 S205 단계는 PSE가 전력을 공급할 수 있는 포트 수는 초기 최대 허용 포트 수(C)를 초과할 수 없다는 것을 의미한다. 이는 초기 시스템의 부팅 시에는 PSE가 전력 공급하기 전 이므로, 각 포트에서 소모할 전력을 알 수 없어서 각 포트마다 최대의 전력을 소모한다고 가정하기 때문이다.

[0041] 연결 포트 수(L)가 초기 최대 허용 포트 수(C)보다 작다면 전력은 모든 연결 포트 수(L)만큼 공급될 수 있다(N=L)(S205). 최대 공급 전력량(A)으로 모든 연결 포트 수(L)에 전력을 충분히 공급할 수 있기 때문이다. 만약 추가적으로 포트가 연결되어 연결 포트 수(L)가 증가한다면(S206), 우선 PSE는 신규 연결된 포트에도 전력을 공급한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 공급 제어 방법에 따르면 도 2에 도시한 바와 같이, 복수 개의 포트가 동시에 연결되더라도 신규 연결된 포트에 하나씩 전력을 공급하나(S207, S208), 이에 제한되지 않으며 복수 개의 신규 연결된 포트 일부 또는 전부에 동시에 전력을 공급할 수도 있다. 만약 추가적으로 연결된 포트가 없다면(S206), 상기 S207 및 S208 단계를 거치지 않는다.

[0042] 신규 연결된 포트에 전력이 공급되어 전력 공급 포트 수(N)가 증가하면, 전체 소비 전력량(T)이 증가하게 된다. 여기서 전체 소비 전력량(T)이란, PSE에 연결되어 전력을 공급받는 모든 PD에서 소모하는 소비 전력량을

말한다. 또한 추가적으로 연결된 포트가 없더라도, 기존에 연결되어 있던 포트에서 소모하는 전력이 증가할 수 있다. 예를 들면, PSE에 연결되어 있던 CCTV 카메라의 내부 조명이 켜지는 경우가 있을 수 있다. 각 포트에서 추가적인 전력 공급이 필요할 때에는 전력 공급이 필요한 PD가 PSE에 전력 공급 추가를 요청한다. 그리고 상기 전력 공급 추가 요청을 받은 PSE는 우선 해당 PD에 전력을 추가로 공급한다. 이 때 PSE에서 공급할 수 있는 최대 공급 전력량(A)은 제한되어 있으므로, 만약 전체 소비 전력량(T)이 과도하게 증가하면 PSE 내부에 있는 칩이 과손되거나 PSE 자체가 고장이 날 수 있다. 따라서 포트의 추가 연결과 무관하게 전체 소비 전력량(T)이 증가하면 전체 소비 전력량(T)을 저하시켜야 한다.

[0043] 도 3은 도 2에 따른 흐름도 중 나머지 일부이다.

[0044] 도 3에 도시된 바와 같이 전체 소비 전력량(T)을 저하시키기 위해, 우선 최대 공급 전력량(A)에서 전체 소비 전력량(T)을 뺀 값과 마진 전력량(B)을 비교한다(S209). 여기서 마진 전력량(B)이란 전력의 추가 공급 또는 전력 차단 후 재공급을 위해 PSE에서 공급하는 전력량이 상기 최대 공급 전력량(A)를 초과하지 않도록 고려한 여유분의 전력량이다. 최대 공급 전력량(A)에서 전체 소비 전력량(T)을 뺀 값이 마진 전력량(B)보다 크다면(S209) PSE가 더 공급할 수 있는 전력에 여유가 있는 것이므로 또 다른 포트가 추가적으로 연결되기 전까지는 전력 공급을 원활하게 진행한다. 그러나, 최대 공급 전력량(A)에서 전체 소비 전력량(T)을 뺀 값이 마진 전력량(B)보다 작다면(S209) 최대 공급 전력량(A)과 전체 소비 전력량(T)을 비교하여야 한다(S210).

[0045] 한편, 만약 연결 포트 수(L)가 초기 최대 허용 포트 수(C)보다 크다면 전력은 초기 최대 허용 포트 수(C)만큼 공급될 수 있다(N=C)(S204). 각 포트마다 최대의 전력을 소모한다고 가정한다면, 최대 공급 전력량(A) 만으로는 초기 최대 허용 포트 수(C)를 초과하여서 전력을 충분히 공급할 수 없기 때문이다. 이 때, PSE의 포트에 연결만 되어있을 뿐이고 전력은 공급받지 못하는 전원 미공급 연결 포트가 발생할 수 있다. 여기서 전원 미공급 연결 포트란 신규로 추가 연결되었으나 전원을 공급받지 못하는 포트 또는 기존에 연결되어 있었으나 전원을 공급받지 못하거나 전원 공급이 차단된 포트를 말한다. 따라서 추가적으로 전력을 공급할 수 있는지 판단하여 전력을 공급할 수 있다면 공급하여야 한다. 이 경우에는 상기 S205 내지 S209 단계를 거치지 않고 곧바로 최대 공급 전력량(A)과 전체 소비 전력량(T)을 비교한다(S210).

[0046] 만약 전체 소비 전력량(T)이 최대 공급 전력량(A)보다 크다면(S210) 모든 PD의 소비 전력이 PSE가 공급할 수 있는 최대 공급 전력량(A)을 초과한다는 것을 의미한다. PSE가 최대 공급 전력량(A)을 초과하여 전력을 공급하더라도 초과하는 정도가 과도하지 않다면, 곧바로 PSE 내부에 있는 칩이 과손되거나 PSE가 고장이 나는 것은 아니다. 그러나 파손 및 고장의 위험성이 높으므로 안전성을 확보하기 위해 전체 소비 전력량(T)을 저하시켜야 한다. 따라서 본 발명의 일 실시예에 따른 전원 공급 제어 시스템은 상기 전력 공급 추가를 요청한 해당 포트에 전원 샘플링을 실시한다(S211). 전원 샘플링이란 상기 기술한 바대로 우선 PSE가 해당 포트에 전원을 추가로 공급하게 되면, 공급한 전력값을 일정한 시간 동안 일정한 간격으로 샘플링을 하는 것이다.

[0047] 만약 샘플링을 한 결과, 상기 시간 내에 추가적으로 공급한 전력값이 다시 감소하면(S212) 상기 전력 공급 추가 요청은 일시적인 요청으로 판단하고 기존의 다른 포트에 대한 전력 공급을 유지한다. 그러나 만약 샘플링을 한 결과, 상기 시간 내에 추가적으로 공급한 전력값이 감소하지 않는다면(S212) 상기 전력 공급 추가 요청은 지속적인 요청으로 판단한다. 이 경우, 다른 포트의 전력 공급 저하 방지 및 PSE 과손 방지를 위해 일부 포트에 대한 전력 공급을 차단한다.

[0048] 만약 상기 전력 공급 추가 요청을 한 포트가 신규 연결된 포트라면(S213) 해당 신규 연결된 포트의 전력 공급을 차단한다(S214). 이 경우 사용자가 신규 연결된 포트를 사용하고자 한다면, 다른 포트의 전력 공급을 다시 조절 한 후에 재연결을 시도해야 한다.

[0049] 만약 상기 전력 공급 추가 요청을 한 포트가 기존에 연결되어 있던 포트라면(S213) 채널의 번호 중에 가장 마지막에 해당하는 포트의 전력 공급을 차단한다(S215). 이 때, 가장 중요한 PD의 전력 공급이 차단되지 않도록 사용자는 채널의 번호에 따라 우선순위를 붙여 포트를 연결할 수 있다. 상기 S214 또는 S215 단계에 따라 포트의 전력 공급이 차단되면 전력 공급 포트 수(N)가 하나 감소하고, 다시 S210 단계로 돌아가 최대 공급 전력량(A)과 전체 소비 전력량(T)을 비교한다(S210).

[0050] 만약 전체 소비 전력량(T)이 최대 공급 전력량(A)보다 작다면(S210) 상기 S209에서 비교했던 최대 공급 전력량(A)에서 전체 소비 전력량(T)을 뺀 값과 마진 전력량(B)을 다시 비교한다(S216). S209 단계는 부팅 후 초기 단계에서 판단하는 것이나, S216 단계는 전체 소비 전력량(T)이 적어도 한 번은 상당히 많이 증가하여 S209 단계에서 S210 단계로 넘어 간 이후에 판단하는 것이다. 따라서 S209 단계와 S216 단계는 각각 독립적으로 필요한

단계이다.

[0051] 최대 공급 전력량(A)에서 전체 소비 전력량(T)을 뺀 값이 마진 전력량(B)보다 크다면(S216) PSE가 더 공급할 수 있는 전력에 여유가 있는 것이므로 전원 미공급 연결 포트가 존재하는지 판단한다(S217). 그리고 전원 미공급 연결 포트가 존재한다면 상기 전원 미공급 연결 포트 중 하나에 전력을 공급하고 다시 S209 단계로 돌아가 최대 공급 전력량(A)에서 전체 소비 전력량(T)을 뺀 값과 마진 전력량(B)을 비교한다(S209). 이 때 전력 공급 포트 수(N)는 1이 증가한다(S218). 만약 전원 미공급 연결 포트가 존재하지 않는다면 추가적으로 공급해야 할 전력이 없으므로 전력 공급을 원활하게 진행하며 다시 S210 단계로 돌아가 최대 공급 전력량(A)과 전체 소비 전력량(T)을 비교한다(S210).

[0052] 만약 최대 공급 전력량(A)에서 전체 소비 전력량(T)을 뺀 값이 마진 전력량(B)보다 작다면(S216) PSE가 더 공급할 수 있는 전력에 여유가 있는 것은 아니나, 포트의 전력 공급을 차단해야 할 정도로 위험성이 높지는 않으므로 해당 전력 공급을 그대로 유지하며 다시 S210 단계로 돌아가 최대 공급 전력량(A)과 전체 소비 전력량(T)을 비교한다(S210).

[0053] 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 공급 제어 방법은 도 2에 도시된 바와 같이, 편의상 S216 단계와 S217 단계를 나누었으나, S216 단계와 S217 단계는 순서가 바뀔 수도 있고 두 단계가 동시에 발생할 수도 있다.

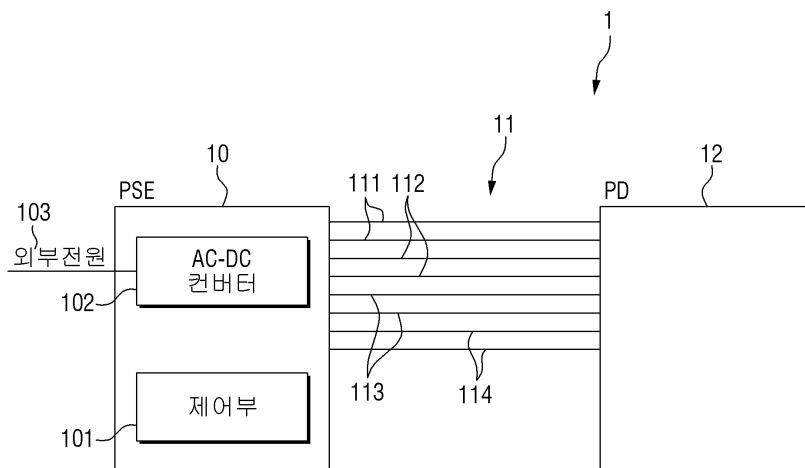
[0054] 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

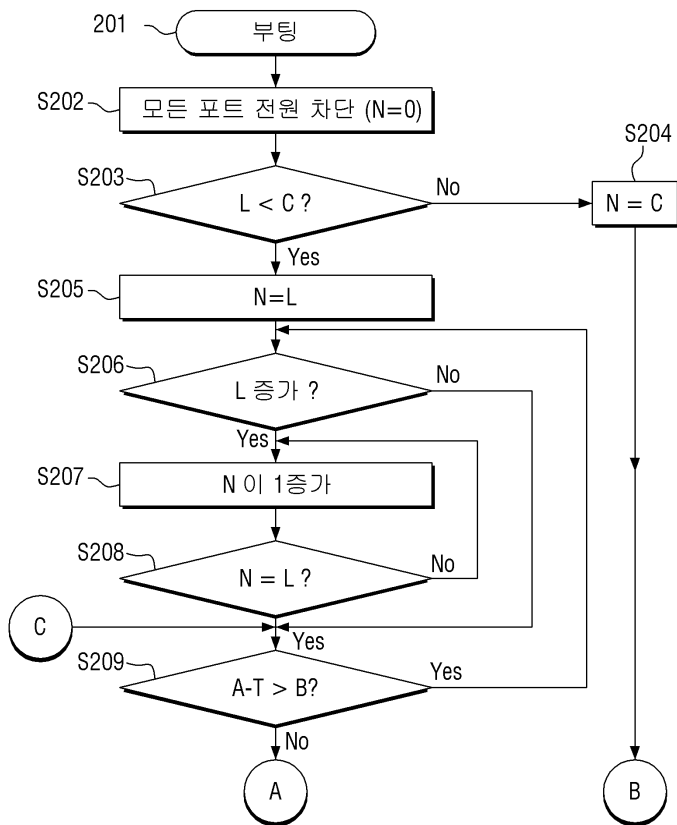
- [0055] 전력 공급 제어 시스템(1) 전력 공급 장치(10)
- 전력 공급 라인(11) 전력 수여 장치(12)
- 제어부(101) AC-DC 컨버터(102)
- 외부 전원(103) 제1 TP(111)
- 제2 TP(112) 제3 TP(113)
- 제4 TP(114)

도면

도면1



도면2



도면3

