

【명세서】

【발명의 명칭】

초전도성 슈퍼 캐패시터{SUPER CONDUCTING SUPER CAPACITOR}

【기술분야】

발명의 분야

본 발명은 일반적으로, 절연체로서 모래, 또는 또 다른 유전 물질(dielectric material)과 같은 국지적으로 풍부한 천연 자원의 층(인공적으로 제조되던지 또는 자연적으로 발생하던지); 도체(conductor)로서 철, 알루미늄 등과 같은 금속성 물질의 인공적으로 제조되거나 또는 자연적으로 발생하는 층; 하우징으로부터 돌출되고 각각의 전도성 층과 병렬로 연결되는 금속성 프로브(probe); 및 상기 프로브에 대한 전력원으로서 번개(lightning)와 같은 인공적으로 또는 자연적으로 발생하는 현상;을 사용하는, 콘크리트, 세라믹, 또는 또 다른 유사한 비전도성 물질로 제조된 대용량 방수 진공 비전도성 외피(shell) 내에 하우징된, 대용량 전기 회로 및 이의 제조 방법에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 본 발명은 자신들의 매우 넓은 반지름 및 하우징 내에 형성된 층의 수에 개조하여 광범위한 용량값을 갖는 집약형 다층 캐패시터(integral multilayer capacitor)가 구비된 마이크로 전자 어셈블리를 형성하기 위한 방법에 관한 것이다. 따라서 축전된 전기는 그 후 인간의 소비를 위하여 저장되고 분배될 수 있다. 이러한 초전도성 슈퍼 캐패시터 기술을 사용하는 새로운 유형의 발전 플랜트가 고려되는데, 이는 승용차, 트럭, 버스, 선박, 기차 및 비행기와 같은 전기 운송 수단을 위한 전기 충전소에서의 사용



을 위하여 전기적 에너지를 전력 망에 제공한다.

【배경기술】

배경

마이크로전자 캐패시터는 전형적으로 전도 영역을 세라믹 기판 상부에 패턴 화시켜서 바닥 전극을 정의하고, 유전 물질의 박막을 상기 바닥 전극의 상부에 증착시켜 마이크로전자 캐패시터를 위한 유전체를 형성하고, 그리고 그 후 상기 유전체 상부에 제2 전극을 형성시켜 상기 유전 물질 상부의 제2 전도성 영역을 사용하여 패턴화되어 마이크로전자 캐패시터를 형성함으로써 형성된다. 이러한 방식으로, 마이크로전자 캐패시터는 전하(electric charge)를 저장하고, 상기 마이크로전자 캐패시터를 충전시키기 위하여 일이 수행되어야 하므로, 마이크로전자 캐패시터는 또한 전위 에너지(electric potential energy)를 저장한다. 예로서 반경 R의 고립된 금속구를 고려하면, 상기 구에 저장된 모든 전하 Q는 전위(potential)로서 다음과 같이 표현될 수 있다:

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R}$$

이에 따라 상기 구에 저장된 전하량은 전위(V)에 정비례한다. 이러한 비례는 어떠한 모양 또는 크기의 모든 도체에 대하여 존재한다. 도체가 낮은 전위에서 많은 양의 전하를 저장할 수 있다면, 이러한 단일 도체의 용량(Capacitance, C)은 크며, 다음과 같은 관계가 된다:



$$Q = CV, \quad C = \frac{Q}{V} = \frac{Q}{\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R}} = 4\pi\epsilon_0 R$$

<0007>

<0008>

따라서, 구의 용량은 그 반지름에 따라 증가하며, 병렬로 함께 연결된 많은 이러한 구들은 이들의 개별적인 용량의 합인 알짜 용량(net capacitance)을 증가시킨다. 더욱이, 캐패시터는 전하(Q)뿐만 아니라 전위 에너지(U)를 저장하며, 이는 다음과 같이 표현될 수 있다:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$$

<0009>

<0010>

(유전층의 에너지 밀도는 무시함). 전위 에너지(U)는 또한 캐패시터를 충전시키기 위하여 수행되어야 하는 일의 전체 양이다.

<0011>

인간의 소비를 위한 대체 에너지원으로서, 자연적으로 발생하거나 인공적으로 생성된, 본 발명에서 초전도성 수퍼 캐패시터로 칭하는 매크로전자 회로(macroelectronic circuit), 및 번개 전하를 축전(capture)하고 저장하기 위하여 사용될 상기 관계를 이용하는 방법이 요구된다. 특정 설정에서 번개 섬광에 의해 발생된 전체 에너지 범위의 결정 이후에, 본 발명의 초전도성 수퍼 캐패시터를 형성하는 캐패시터의 최적의 반지름 및 매립형 평행 층의 수가 토지 면적에 기초하거나, 또는 본 발명의 초전도성 수퍼 캐패시터 하우징을 지지하기 위하여 활용 가능한 또 다른 기관에 기초하여 달성될 수 있다.

【발명의 내용】



<0012> **개요**

<0013> 초전도성 수퍼 캐패시터 및 수 제곱 피트(feet) 내지 수백 또는 수천 제곱 마일(mile)로 변할 수 있는 매우 넓은 반지름에서 병렬로 연결된 대용량 매립형(embedded) 캐패시터를 제조하는 방법이 개시된다. 복수의 유전 물질의 교대층(alternating layer)을 전도성 물질의 각 층 사이에 증착하고, 이에 의해 하나 또는 그 이상의 전극이 각각의 유전 층에 위치하게 되고, 이에 따라 방수 진공 하우스로부터 돌출된 적어도 하나의 프로브 전극을 가지며 예컨대 번개의 근원으로 부터 전하를 수령하기 위하여 하나 또는 그 이상의 전극에 연결된 초전도성 수퍼 캐패시터를 형성함으로써, 상기 초전도성 수퍼 캐패시터가 물 및 습기를 배제하기 위한 상기 방수 진공 하우스 내에서 형성된다. 많은 도체 층들을 예컨대 환경에 해를 끼치는 또 다른 전력원을 보충하거나 또는 대체하기 위한 전력을 제공할 수 있는 다층 캐패시터 구조를 정의하기 위하여 설명되는 수 개의 층 내지 수천, 및 가능한 한 심지어 수백만 또는 그 이상의 층들로부터 분리하는 많은 유전 층을 고려할 수 있다.

【도면의 간단한 설명】

<0014> **도면의 간단한 설명**

도 1은 초전도성 수퍼 캐패시터의 한 고려된 구체 예를 도시하는데, 이에 의해 방수 하우스를 위한 세라믹 물질, 각각의 절연 층을 형성하는 유전 절연 물질로서 실리콘, 및 각각의 전도성 층을 형성하는 도체로서 금속성 시트를 사용하는 대용량 매립형 수퍼 캐패시터가 본 발명의 일부 구체 예에 따라 매우 넓은 토지 면적



에 걸쳐서 병렬로 연결된다.

도 2는 본 발명의 방법의 자연적으로 발생하는 구체 예를 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 3은 본 발명의 방법의 인공적으로 제어된 구체 예를 도시하는 블록 다이어그램이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

상세한 설명

본 발명의 상세한 구체 예를 설명 이하에서 설명하지만, 개시된 구체 예들은 단지 본 발명의 예시적인 것이며, 다양한 형태로 구체화될 수 있음이 이해되어야 한다. 그러므로, 본 발명에 개시되는 구체적인 구조 및 기능적 상세사항은 제한적으로 해석되지 않아야 하며, 단지 청구범위를 위한 기초 및 모든 적절한 상세 구조에서 본 발명을 다양하게 실시하기 위하여 해당 기술분야의 통상의 기술자에게 시사하기 위한 예시적인 기초로 해석되어야 한다. 또한, 본 발명에 사용된 용어 및 구문은 제한적이지 않으며, 그 대신에 본 발명의 이해 가능한 설명을 제공한다.

본 발명에 사용된 부정관사는 하나 또는 하나 이상으로 정의된다. 본 발명에 사용된 복수형은 둘 또는 둘 이상으로 정의된다. 본 발명에 사용된 용어 '또 다른'은 적어도 제2 또는 그 이상으로 정의된다. 본 발명에 사용된 용어 "포함한다" 및/또는 "가진다"는 "포함한다(개방형 표현)"로 해석된다. 본 발명에 대한 특정한 구성이 도 1에서 도시되지만, 해당 분야의 통상의 기술자들은 다양한 변화 및 변형이 가능하며, 이러한 변화 및 변형이 본 발명의 범위 이내라는 것을 이해할 것이다.



<0018>

도 1을 참조하면, 본 발명에서 초전도성 수퍼 캐패시터(100)(이하에서 SCSC라 함)로 불리는 본 발명의 매크로전자 회로(macroelectronic circuit)가 선행 기술의 마이크로전자 병렬 캐패시터 회로와 구조가 유사한 도체(20)와 유전 물질(30)의 교대 층, 및 번개 섬광을 수령하기 위한 적어도 하나의 프로브 전극(10)을 갖도록 도시된다. 선행 기술 캐패시터에 대한 주된 차이점은 크기, 전력 스케일, 목적, 및 전력원으로서의 번개다. 본 발명의 한 구체 예는 SCSC(100)를 발생된 전기 에너지를 수령하는 대용량 배터리 시스템(200)(이하에서 대용량 배터리라 함)에 연결시켜 추가적인 번개 섬광을 위하여 SCSC(100)를 비우는 것(free up)을 개시한다. 대용량 배터리(200)는 또한 전기기차역, 공장, 및 전기 트럭, 승용차, 선박 및 비행기와 같은 운송 수단으로의 전달을 위한 전기 충전소에 대한 직접적인 연결을 포함할 수 있는 전력 망(300)에 연결될 수 있다.

<0019>

도 2를 참조하면, 본 발명을 실시하기 위한 최선의 실시예는 무료의 자연적으로 발생하는 번개를 사용하는 것이다. 그렇지만, 이러한 방법은 본 발명을 실질적으로 비가 오고, 이에 따라 자연적으로 번개가 발생하는 지리적 지역에서의 사용으로 제한한다.

<0020>

도 3을 참조하면, 본 발명을 실시하기 위한 대체적인, 그러나 더 고비용적인, 그러나 지리적 한계를 극복하는 방법은 비 및 이에 따른 번개를 생성하기 위하여 예컨대 요오드화은(silver iodide) 클라우드 시딩(cloud seeding)에 의해 대기를 이온화함으로써 번개를 생성하는 것이다.

<0021>

비록 본 발명이 특정한 구체 예와 결합하여 설명되었으나, 많은 대체, 변화,



치환, 및 변형이 전술한 설명과 관련하여 해당 분야의 통상의 기술자에게 명확할 것이다. 따라서, 본 발명은 모든 이러한 대체, 변화 및 변형을 첨부된 청구범위의 범위 내에 포함한다.



【특허청구범위】

【청구항 1】

초전도성 수퍼 캐패시터에 있어서,

방수 하우징으로 봉해진 10 피트 이상의 반지름을 갖는 복수의 매립형 병렬 캐패시터(embedded parallel capacitor);

상기 초전도성 수퍼 캐패시터를 충전하기 위하여 번개 근원(lightning source)으로부터의 전기 에너지를 수령하기 위해 상기 캐패시터에 연결되고 상기 하우징으로부터 돌출된 적어도 하나의 금속성 프로브;

를 포함하는 초전도성 수퍼 캐패시터.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 대용량 배터리가 상기 초전도성 수퍼 캐패시터에 전기적으로 연결됨을 특징으로 하는, 초전도성 수퍼 캐패시터.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 초전도성 수퍼 캐패시터는 전력 망에 전기적으로 연결됨을 특징으로 하는, 초전도성 수퍼 캐패시터.

【청구항 4】

제 2 항에 있어서, 상기 대용량 배터리는 전력 망에 전기적으로 연결됨을 특징으로 하는, 초전도성 수퍼 캐패시터.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서, 상기 매립형 병렬 캐패시터는 유전 물질로서 모래(sand)



를 가짐을 특징으로 하는, 초전도성 수퍼 캐패시터.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서, 상기 매립형 병렬 캐패시터는 도체 물질로서 철을 가짐을 특징으로 하는, 초전도성 수퍼 캐패시터.

【청구항 7】

제 2 항에 있어서, 상기 매립형 병렬 캐패시터는 유전 물질로서 모래를 가짐을 특징으로 하는, 초전도성 수퍼 캐패시터.

【청구항 8】

제 2 항에 있어서, 상기 매립형 병렬 캐패시터는 도체 물질로서 철을 가짐을 특징으로 하는, 초전도성 수퍼 캐패시터.

【청구항 9】

제 3 항에 있어서, 상기 매립형 병렬 캐패시터는 도체 물질로서 철을 가짐을 특징으로 하는, 초전도성 수퍼 캐패시터.

【청구항 10】

제 3 항에 있어서, 상기 매립형 병렬 캐패시터는 유전 물질로서 모래를 가짐을 특징으로 하는, 초전도성 수퍼 캐패시터.

【청구항 11】

제 1 항에 있어서, 상기 매립형 병렬 캐패시터는 유전 물질로서 실리콘을 가짐을 특징으로 하는, 초전도성 수퍼 캐패시터.

【청구항 12】



제 1 항에 있어서, 상기 매립형 병렬 캐패시터는 도체 물질을 위한 금속성 시트를 가짐을 특징으로 하는, 초전도성 수퍼 캐패시터.

【청구항 13】

제 2 항에 있어서, 상기 매립형 병렬 캐패시터는 유전 물질로서 실리콘을 가짐을 특징으로 하는, 초전도성 수퍼 캐패시터.

【청구항 14】

제 2 항에 있어서, 상기 매립형 병렬 캐패시터는 도체 물질을 위한 금속성 시트를 가짐을 특징으로 하는, 초전도성 수퍼 캐패시터.

【청구항 15】

제 3 항에 있어서, 상기 매립형 병렬 캐패시터는 도체 물질을 위한 금속성 시트를 가짐을 특징으로 하는, 초전도성 수퍼 캐패시터.

【청구항 16】

제 3 항에 있어서, 상기 매립형 병렬 캐패시터는 유전 물질로서 실리콘을 가짐을 특징으로 하는, 초전도성 수퍼 캐패시터.

【청구항 17】

다층 병렬 캐패시터 구조를 형성하기 위하여 각각 10 피트 이상의 반지름을 갖는 도체와 유전 물질의 교대 층을 갖는 초전도성 수퍼 캐패시터의 적어도 하나의 프로브 전극을 번개 근원 가까이에 위치시키는 단계, 여기서 상기 다층 병렬 캐패시터 구조는 방수 하우징 내의 매립형 대용량 병렬 캐패시터로 형성됨;

상기 매립형 대용량 병렬 캐패시터에 연결된 상기 적어도 하나의 프로브 전



극을 사용하여 번개 섬광으로부터 전기 에너지를 수령하는 단계, 여기서 상기 적어도 하나의 프로브 전극은 상기 하우스징으로부터 돌출됨;

을 포함하는, 번개(lightning)로부터 전기 에너지를 축전하는 방법.

【청구항 18】

제 17 항에 있어서, 상기 도체는 금속성 시트를 포함하며 상기 유전 물질은 실리콘임을 특징으로 하는, 번개로부터 전기 에너지를 축전하는 방법.

【청구항 19】

제 17 항에 있어서, 대용량 배터리를 상기 초전도성 수퍼 캐패시터에 전기적으로 연결시키는 추가 단계를 포함함을 특징으로 하는, 번개로부터 전기 에너지를 축전하는 방법.

【청구항 20】

제 17 항에 있어서, 상기 초전도성 수퍼 캐패시터를 전력 망에 전기적으로 연결하여 대체 에너지원으로 작용하도록 하는 추가 단계를 포함함을 특징으로 하는, 번개로부터 전기 에너지를 축전하는 방법.

【청구항 21】

초전도성 수퍼 캐패시터의 적어도 하나의 프로브 전극 근처에서 구름 이온화(cloud ionization)에 의해 번개를 발생시키는 단계, 여기서 상기 초전도성 수퍼 캐패시터는 다층 병렬 캐패시터 구조를 형성하기 위하여 각각 10 피트 이상의 반지름을 갖는 도체와 유전 물질의 교대 층을 가지며, 상기 다층 병렬 캐패시터 구조는 방수 하우스징 내의 매립형 대용량 병렬 캐패시터로 형성됨;



상기 매립형 대용량 병렬 캐패시터에 연결된 상기 적어도 하나의 프로브 전극을 통하여 번개 섬광으로부터 전기 에너지를 수령하는 단계, 여기서 상기 적어도 하나의 프로브 전극은 상기 하우징으로부터 돌출됨;

을 포함하는, 전기 생산 방법.

【청구항 22】

초전도성 수퍼 캐패시터의 적어도 하나의 프로브 전극 근처에서 대기를 이온화시켜 번개를 발생시키는 단계, 여기서 상기 초전도성 수퍼 캐패시터는 다층 병렬 캐패시터 구조를 형성하기 위하여 최단 측면에서 각각 10 피트 이상의 반지름의 임의의 형상을 갖는 도체와 유전 물질의 교대 층을 가지며, 상기 다층 병렬 캐패시터 구조는 방수 하우징 내의 적어도 하나의 매립형 대용량 병렬 캐패시터로 형성됨; 및

상기 적어도 하나의 매립형 대용량 병렬 캐패시터에 연결된 상기 적어도 하나의 프로브 전극을 통하여 번개 섬광으로부터 전기 에너지를 수령하는 단계, 여기서 상기 적어도 하나의 프로브 전극은 상기 하우징으로부터 돌출됨;

을 포함하는, 전기 생산 방법.



【요약서】

【요약】

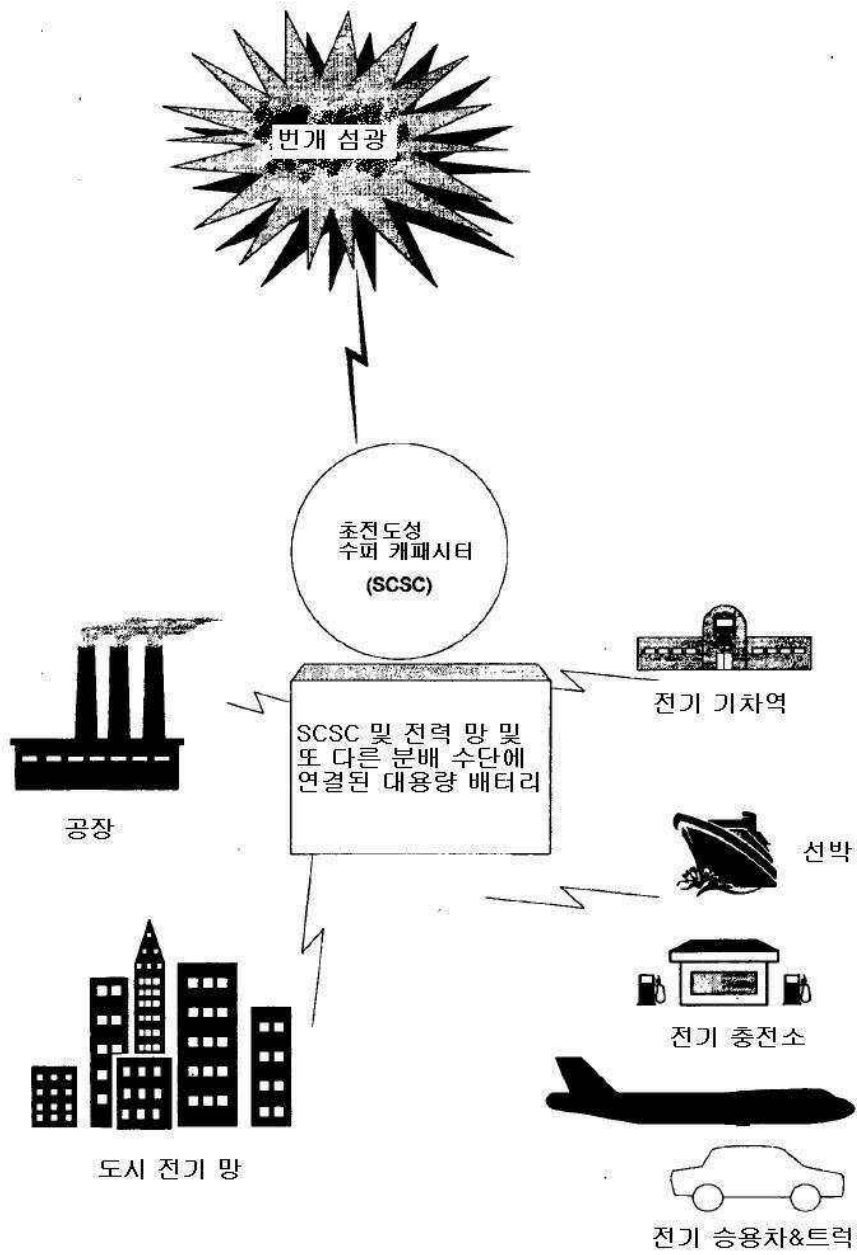
초전도성 수퍼 캐패시터 및 수 제곱 피트 내지 수백 또는 수천 제곱 마일로 변할 수 있는 매우 넓은 반지름에서 병렬로 연결된 대용량 매립형 캐패시터를 제조하는 방법이 개시된다. 복수의 유전 물질의 교대 층을 전도성 물질의 각 층 사이에 증착하고, 이에 의해 하나 또는 그 이상의 전극이 각각의 유전 층에 위치하게 되고, 이에 따라 방수 진공 하우징으로부터 돌출된 적어도 하나의 프로브 전극을 가지며 예컨대 번개의 근원으로부터 전하를 수령하기 위하여 하나 또는 그 이상의 전극에 연결된 초전도성 수퍼 캐패시터를 형성함으로써, 상기 초전도성 수퍼 캐패시터가 물 및 습기를 배제하기 위한 상기 방수 진공 하우징 내에서 형성된다. 많은 도체 층들을 예컨대 환경에 해를 끼치는 또 다른 전력원을 보충하거나 또는 대체하기 위한 전력을 제공할 수 있는 다층 캐패시터 구조를 정의하기 위하여 설명되는 수 개의 층 내지 수천, 및 가능한 한 심지어 수백만 또는 그 이상의 층들로부터 분리하는 많은 유전 층을 고려할 수 있다.

【대표도】

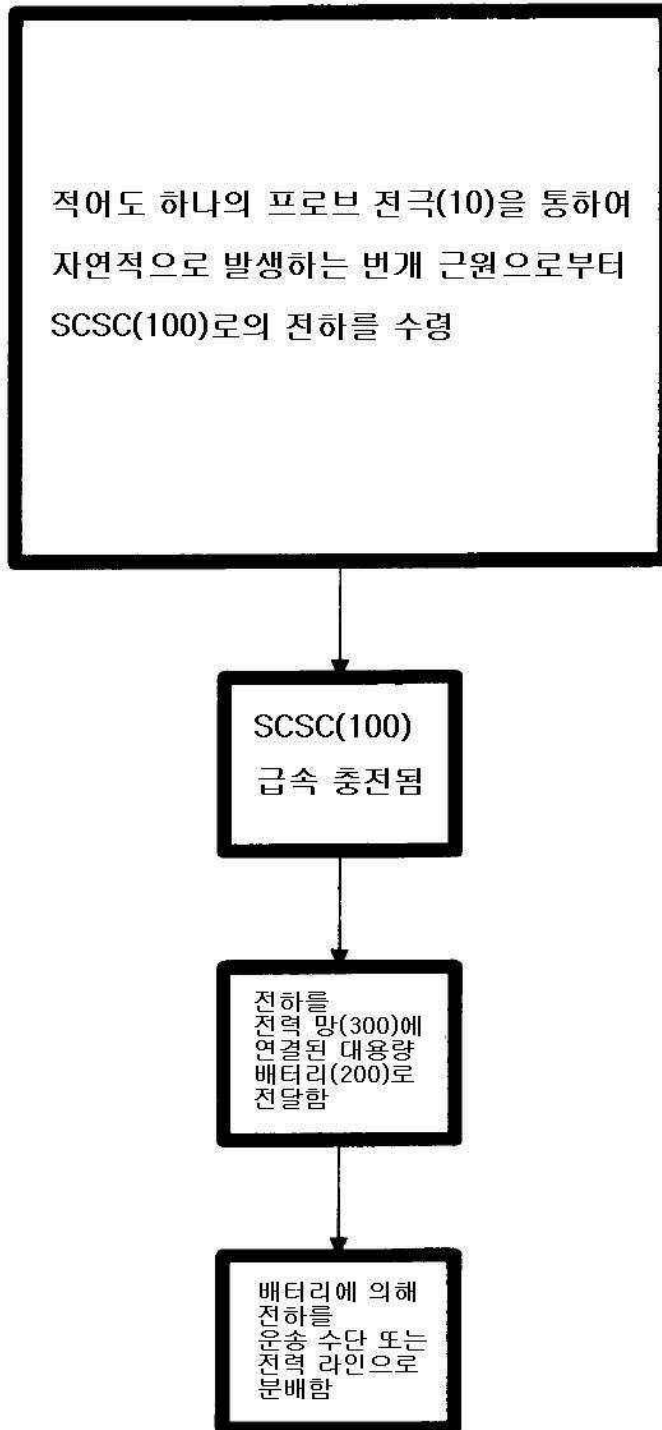
도 1



【도 1】



【도 2】



【도 3】

