



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H01M 10/48 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년08월09일 10-0748005 2007년08월03일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2000-0010846 2000년03월04일 2005년03월04일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2001-0014527 2001년02월26일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장	99-059356 99-059358	1999년03월05일 1999년03월05일	일본(JP) 일본(JP)
------------	------------------------	----------------------------	------------------

(73) 특허권자 소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1

(72) 발명자 수zuki마모루
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6초메7반35고소니가부시끼가이샤내

사토히데유키
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6초메7반35고소니가부시끼가이샤내

(74) 대리인 이병호
장훈

(56) 선행기술조사문헌 JP09297166 KR1019980065455	KR1019980012672
--	-----------------

심사관 : 최병철

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 배터리 팩, 충/방전 카운트 방법, 및 배터리 팩의 잔류 용량 설정 방법

(57) 요약

본 발명은 배터리 팩 및 잔류 배터리 용량 계산 방법에 관한 것이다. 온도 검출부에 의해 검출된 온도에 관련된 보정 계수가 저장부에 저장되며, 상기 보정 계수를 읽어내어 이 보정 계수와 전압 검출부에 의해 검출된 전압에 근거하여 잔류 배터리 용량을 계산한다. 검출된 온도에 관련된 보정 계수가 저장부에 저장되어 있지 않다면, 검출된 온도 전후의 미리 설정된 온도에 관련된 보정 계수를 저장부로부터 읽어내고, 검출된 온도에 관련된 보정 계수를 그 읽어낸 각각의 보정 계수에 기초하여 계산하고, 이 계산된 보정 계수와 전압 검출부에 의해 검출된 전압에 기초하여 잔류 배터리 용량을 계산한다. 배터리 셀에 온도 변화가 있더라도, 이러한 변화에 맞추어 보정 계수를 정확히 얻을 수 있어 잔류 배터리 용량을 항상 정확하게 계산할 수 있다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

배터리 팩(battery pack)에 있어서,

충전/방전가능한 배터리 셀과,

충/방전 시 상기 배터리 셀의 전압을 검출하는 전압 검출 수단과,

복수의 배터리 레벨을 설정하며, 상기 전압 검출 수단에 의해 검출된 충/방전 시 전압이 상이한 배터리 레벨들로 이행한 회수를 카운트하는 카운터를 포함하는, 배터리 팩.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 카운터에 의한 카운트 수가 최대 충/방전 카운트의 최대 수를 초과하였을 때, 상기 배터리 셀의 사용 수명이 다 되었음을 판별하는 판별 수단을 더 포함하는, 배터리 팩.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 카운터는, 상기 전압 검출 수단에 의해 검출된 전압이 증가되어 상이한 배터리 레벨로 이행한 회수를 카운트하거나, 상기 전압 검출 수단에 의해 검출된 전압이 감소되어 상이한 배터리 레벨로 이행한 회수를 카운트하는, 배터리 팩.

청구항 4.

배터리 팩의 충/방전 회수를 카운트하는 방법에 있어서,

충전/방전가능한 배터리 셀로부터 전압을 검출하는 단계와,

복수의 배터리 레벨들을 설정하는 단계와,

상기 검출된 전압이 상이한 배터리 레벨로 이행한 회수를 카운트하는 단계를 포함하는, 배터리 팩의 충/방전 카운트 방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 카운트 수가 최대 충/방전 카운트의 최대 수를 초과하였을 때, 상기 배터리 셀의 사용 수명이 다 되었다고 판별되는, 배터리 팩의 충/방전 카운트 방법.

청구항 6.

제 4 항에 있어서,

상기 전압 검출 단계에 의해 검출된 전압이 증가되어 상이한 배터리 레벨로 이행한 회수 또는 상기 전압 검출 단계에 의해 검출된 전압이 감소되어 상이한 배터리 레벨로 이행한 회수를 카운트하는, 배터리 팩의 충/방전 카운트 방법.

청구항 7.

배터리 팩에 있어서,

충전/방전가능한 배터리 셀과,

미리 설정된 수의 사이클들마다, 상기 배터리 셀의 최대 충전에 대한 미리 설정된 비율까지 충전 시의 적산 잔류 배터리 용량(integrated residual battery capacity)을 저장하는 저장 수단과,

상기 배터리 셀이 충전/방전된 회수를 카운트하는 카운터와,

상기 카운터에 의한 카운트 수에 대응하는, 상기 저장 수단에 저장된 미리 설정된 수의 사이클들에 대한 상기 적산 잔류 배터리 용량을 상기 배터리의 최대 충전 시의 잔류 배터리 용량으로서 설정하는 설정 수단을 포함하는, 배터리 팩.

청구항 8.

배터리 팩의 잔류 배터리 용량을 설정하는 방법에 있어서,

미리 설정된 수의 사이클들마다, 충전/방전가능한 배터리 셀의 최대 충전에 대해 미리 설정된 비(ratio)까지 상기 충전/방전가능한 배터리 셀이 충전되었을 때의 적산 잔류 배터리 용량을 저장 수단에 저장하는 단계와,

상기 배터리 셀이 충전/방전된 회수를 카운트하는 단계와,

상기 카운터에 의해 카운트한 회수에 대응하는, 상기 저장 수단에 저장된 미리 설정된 수의 사이클들에 대한 상기 적산 잔류 배터리 용량값을, 상기 배터리 셀의 최대 충전에 대한 잔류 배터리 용량으로서 설정하는 단계를 포함하는, 배터리 팩 잔류 배터리 용량 설정 방법.

청구항 9.

배터리 팩에 있어서,

배터리 셀의 전압을 검출하는 전압 검출 수단과,

미리 설정된 온도에 대한 잔류 배터리 용량을 계산하기 위한 보정 계수를 저장하는 저장 수단과,

상기 배터리 셀의 온도를 검출하는 온도 검출 수단과,

계산 수단을 포함하고,

상기 계산 수단은, 상기 온도 검출 수단에 의해 검출된 온도에 관련된 보정 계수가 상기 저장 수단에 저장되어 있다면, 상기 보정 계수를 판독하여, 상기 보정 계수 및 상기 전압 검출 수단에 의해 검출된 전압에 기초하여 상기 잔류 배터리 용량

을 계산하도록 동작하고, 상기 계산 수단은 또한, 상기 온도 검출 수단에 의해 검출된 온도에 관련된 보정 계수가 상기 저장 수단에 저장되어 있지 않다면, 상기 저장 수단으로부터 상기 검출된 온도 전후의 미리 설정된 온도에 관련된 보정 계수를 판독하여 상기 검출된 온도에 관련된 보정 계수를 각각의 판독된 보정 계수에 기초하여 계산하고, 상기 계산된 보정 계수 및 상기 전압 검출 수단에 의해 검출된 전압에 기초하여 상기 잔류 배터리 용량을 계산하도록 동작하는, 배터리 팩.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

주어진 온도에 관련된 보정 계수와 또 다른 온도에 관련된 보정 계수로부터 상기 주어진 온도와 상기 또 다른 온도간 보정 계수를 계산하도록 구성된 프로그램을 저장한 프로그램 저장 수단을 더 포함하고,

상기 계산 수단은, 상기 프로그램 저장 수단에 저장된 프로그램에 따라, 상기 저장 수단으로부터 판독된 각각의 보정 계수를 사용하여 보정 계수를 계산하는 동작과, 이와 같이 하여 계산된 상기 보정 계수와 상기 온도 검출 수단에 의해 검출된 온도 전후에 있는 온도에 대해 상기 저장 수단으로부터 판독해낸 보정 계수를 사용하여 새로운 보정 계수를 계산하는 동작을 반복하여 상기 검출된 온도에 관련된 보정 계수를 계산하는, 배터리 팩.

청구항 11.

미리 설정된 온도에 관련된 배터리 팩의 잔류 배터리 용량을 계산하는 방법에 있어서,

미리 설정된 온도에 대한 잔류 배터리 용량을 계산하기 위한 보정 계수를 저장하는 단계와,

상기 배터리 셀의 온도를 검출하는 단계를 포함하고,

상기 온도 검출 단계에 의해 검출된 온도에 관련된 보정 계수가 저장 수단에 저장되어 있다면, 상기 보정 계수가 판독되고 이 보정 계수와 전압 검출 수단에 의해 검출된 전압에 기초하여 상기 잔류 배터리 용량이 계산되며, 상기 검출된 온도에 관련된 보정 계수가 상기 저장 수단에 저장되어 있지 않다면, 상기 검출된 온도 전후의 미리 설정된 온도에 관련된 보정 계수가 상기 저장 수단으로부터 판독되고 상기 검출된 온도에 관련된 보정 계수가 각각의 판독한 보정 계수에 기초하여 계산되고, 이 계산된 보정 계수와 상기 전압 검출 수단에 의해 검출된 전압에 기초하여 상기 잔류 배터리 용량이 계산되는, 배터리 팩의 잔류 배터리 용량 계산 방법.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

주어진 온도에 관련된 보정 계수와 또 다른 온도에 관련된 보정 계수로부터 상기 주어진 온도와 상기 또 다른 온도간 보정 계수를 계산하도록 구성된 프로그램을 프로그램 저장 수단에 저장하는 단계와,

상기 프로그램 저장 수단에 저장된 프로그램에 따라, 상기 저장 수단으로부터 판독된 각각의 보정 계수를 사용하여 보정 계수를 계산하는 단계와,

이와 같이 하여 계산된 상기 보정 계수와, 상기 온도 검출 단계에 의해 검출된 온도 전후에 놓인 온도에 대해 상기 저장 수단으로부터 판독해낸 상기 보정 계수를 사용하여 새로운 보정 계수를 계산하는 단계를 포함하고,

상기 보정 계수를 계산하는 동작과 상기 새로운 보정 계수를 계산하는 동작은 반복 수행되어 상기 검출된 온도에 관련된 보정 계수가 계산되는, 배터리 팩의 잔류 배터리 용량 계산 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

발명의 분야

본 발명은 배터리 팩, 충전/방전 카운트 방법 및 배터리 팩의 잔류 용량 설정 방법에 관한 것이다.

관련 기술의 설명

지금까지는 리튬 이온 셀, NiCd 셀 혹은 니켈 수소 셀과 같은, 2차 배터리로서 배터리 셀을 구비한 배터리가 공급되었다.

배터리 팩은 통상 배터리 셀의 잔류용량을 계산하거나 전원으로서 배터리 셀을 구비한 전자장비와 통신하는 마이크로컴퓨터, 마이크로컴퓨터의 주변장치 및 잔류 배터리 용량의 계산을 수행하는데 필요한 배터리 셀 상태 검출회로를 포함한다.

배터리 팩의 충/방전 사이클 수는 무한하지 않다. 한편, 실제로 허용할 수 있는 충/방전 특성을 유지할 수 있는 최대 충/방전 사이클 회수는 어느 정도로는 배터리 셀의 종류 등에 의해서 결정된다.

종래의 배터리 팩에 있어서는 실제로 허용할 수 있는 충/방전 특성을 유지할 수 있는, 배터리 셀의 사용수명인, 최대 충/방전 회수를 사용자가 알기가 어려웠다. 사용자는 충/방전이 반복함에 따라, 배터리 셀이 그 최대 용량으로 충전되었다 하더라도 배터리 용량이 빠른 속도(rate)로 감소함을 인식할 때만, 배터리 셀의 사용수명이 다 되었음을 알 수 있을 뿐이다.

사용자가 배터리 셀의 사용 수명을 쉽게 알게 하기 위해서, 본 출원인은 일본 공개특허 H-9-243718에, 이하 제1 개시된 기술이라 칭하는, 배터리 팩 및 배터리 상태 표시 방법을 제안하였다.

도 1에 도시한 바와 같이 제1 개시된 기술은 배터리 셀의 전압이 제1 임계 전압을 초과하였음을 검출하고, 또한 전압이 제2 임계 전압보다 낮아졌음을 검출한다. 제1 개시된 기술에서는 상이한 전압 상태를 검출한 후에 전압 상태 중 한 상태가 검출되었을 때 충전 혹은 방전의 한 사이클이 발생하였다는 가정하에 충/방전 회수를 카운트한다.

한편, 복수의 배터리 셀을 구비한 배터리 팩에서, 최대 충전 전압은 배터리 셀마다 다르다. 따라서, 본 양수인은 일본 공개특허 H-9-285026에 이하 제2 개시된 기술이라 칭하는 배터리 충전 방법 및 장치 및 배터리 팩을 제안하였다.

제2 개시된 기술에서는 배터리 셀의 충전 및 배터리 셀에 저장된 초기값에 기초하여 잔류 배터리 용량이 계산된다.

배터리 팩은 이룰테면 비디오 카메라 장치와 같은 전자 장비에 전류를 공급하기 위해 장착된다. 전원이 고갈되었으면, 배터리 팩은 충전된다. 이 배터리 팩은 충방전 가능한 2차 배터리로서 배터리 셀, 및 잔류 배터리 용량을 계산하기 위해서 배터리 셀의 전압을 검출하는 마이크로컴퓨터를 구비하고 있다.

잔류 배터리 용량은 온도에 따라 상당히 변하기 때문에, 예를 들면 일본 공개특허 H-9-297166에 기술된 바와 같이, 배터리 셀의 온도 의존 계수를 사용하여 계산된다. 이 온도 의존 잔류 용량 보정 계수를 이하 보정 계수라 한다. 이 보정 계수의 크기는 온도에 따라 다르기 때문에, 매 10℃ 증가할 때마다 보정 계수는 ROM과 같은 비휘발성 메모리에 저장된다. 마이크로컴퓨터는 비휘발성 메모리에 저장된 현재 온도에 대응하는 보정 계수를 사용하여 잔류 배터리 용량을 계산한다.

그러나, 제1 개시된 기술에서는, 배터리 셀 전압이 제2 임계값 밑으로 떨어질 때만 카운트가 행해지고, 셀전압이 제2 임계치 밑으로 떨어지기 전에 배터리 셀이 충전된다면 카운트가 행해지지 않게 된다. 따라서, 배터리 셀이 충/방전에 기인하여 열화되었다 하더라도, 사이클은 대응하여 카운트되지 않는다는 문제가 발생한다. 제2 임계치를 보다 높은 값으로 설정하려고 할 수도 있겠지만, 아직 충분한 배터리 파워가 남아 있어도 카운트를 하므로, 카운트가 정확하게 행해질 수 없게 된다.

한편, 종래의 배터리 팩은 일단 충전이 90%까지 되면, 충전시 전류 검출 등에서 에러를 없애기 위해서, 이 90% 충전은 완전히 충전된 것으로 간주되도록 설계된다. 따라서, 배터리 팩에서, 90% 충전에 대하여 잔류 배터리 용량의 적산 값(integrated value)은 사전에 ROM에 저장되어 있고, 90%까지 충전이 된 것으로 확인되면 배터리 용량은 적산 잔류 배터리 용량 값(integrated residual battery capacity value)으로 설정된다.

그러나, 충/방전이 방전되면, 배터리 셀이 열화되어, 실제 회수할 수 있는 배터리용량은 감소하게 된다. 이러한 배터리 셀 열화로 인해, 90% 충전에 대한 적산 잔류 배터리 용량이 낮아지고, 이에 따라 비휘발성 메모리에 저장된 90% 충전에 대한 적산 잔류 배터리 용량과 실제 적산 잔류 배터리 용량간 차가 생긴다.

제2 개시된 기술에 따라 충전시 배터리 셀에 저장된 초기값에 기초하여 잔류 배터리 용량이 계산된다면, 잔류 배터리 용량이 정확하게 계산될 수 없다는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러므로, 본 발명의 목적은 배터리 셀이 충/방전에 기인하여 열화된다면, 사이클 수는 열화에 의존하여 카운트되며, 잔류 배터리 용량은 열화에 따라 정확하게 설정될 수 있는 배터리 팩을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 배터리 팩에서 충/방전 회수를 카운트하는 방법, 및 배터리 팩의 잔류 배터리 용량을 설정하는 방법을 제공하는 것이다.

한 면에서, 본 발명은 배터리 셀의 전압을 검출하는 전압 검출 수단, 미리 설정된 온도에 대한 잔류 배터리 용량을 계산하기 위한 보정 계수를 저장하는 저장 수단, 배터리 셀의 온도를 검출하는 온도 검출 수단 및 계산 수단을 포함하는 배터리 팩을 제공한다. 이 계산 수단은 온도 검출 수단에 의해 검출된 온도에 관련된 보정 계수가 저장수단에 저장되어 있다면, 보정 계수를 읽어내어 이 보정 계수와 전압 검출 수단에 의해 검출된 전압에 기초하여 잔류 배터리 용량을 계산하도록 동작한다. 또한 상기 계산 수단은 온도 검출 수단에 의해 검출된 온도에 관련된 보정 계수가 저장수단에 저장되어 있지 않다면, 검출된 온도 전후의 미리 설정된 온도에 관련된 보정 계수를 저장 수단으로부터 읽어내고, 검출된 온도에 관련된 보정 계수를 상기 읽어낸 각각의 보정 계수에 기초하여 계산하고, 이 계산된 보정 계수와 전압 검출 수단에 의해 검출된 전압에 기초하여 잔류 배터리 용량을 계산하도록 동작한다.

또 다른 면에서, 본 발명은 미리 설정된 온도에 대한 잔류 배터리 용량을 계산하기 위한 보정 계수를 저장하는 단계, 상기 배터리 셀의 온도를 검출하는 단계를 포함하며, 상기 온도 검출 수단에 의해 검출된 온도에 관련된 보정 계수가 저장수단에 저장되어 있다면, 상기 보정 계수를 읽어내고 이 보정 계수와 상기 전압 검출 단계에 의해 검출된 전압에 기초하여 잔류 배터리 용량을 계산하는, 미리 설정된 온도에 관련된 배터리 팩의 잔류 배터리 용량을 계산하는 방법을 제공한다. 또한, 상기 검출된 온도에 관련된 보정 계수가 상기 저장수단에 저장되어 있지 않다면, 상기 검출된 온도 전후의 미리 설정된 온도에 관련된 보정 계수를 상기 저장 수단으로부터 읽어내고, 상기 검출된 온도에 관련된 보정 계수를 각각의 읽어낸 보정 계수에 기초하여 계산하고, 이 계산된 보정 계수와 상기 전압 검출 단계에 의해 검출된 전압에 기초하여 잔류 배터리 용량을 계산한다.

발명의 구성

도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

본 발명은 예를 들면 도 3에 도시한 배터리 팩(1)에 적용할 수 있다. 이 배터리 팩(1)은 비디오 카메라 장치(2)에 전원을 공급하기 위해서 예를 들면 비디오 카메라 장치(2)의 배터리 장착부(3)에 장착된다. 한편, 배터리 팩(1)은 충전하기 위해서, 도시하지 않은 충전 장치에 장착될 수 있다.

배터리 팩(1)은 도 4에 도시한 바와 같이, 케이스(19)를 포함한다. 케이스(19)는 그 안에 도시되지 않은 배터리 셀을 수용한다.

배터리 팩(1)의 케이스(19)는 예를 들면 합성수지 물질로 형성된다. 케이스(19)의 폭방향의 측면 양측에는 배터리 장착부(3)에 대한 장착을 안내하기 위해서 안내홈(26, 26)이 형성된다. 각각의 측면 양측에 안내홈(26, 26)은 케이스(19)의 바닥면에 홈의 한 양단이 개방되어 있고 케이스(19)의 길이를 따라 나란히 형성되어 있다.

배터리 장착부(3)에 대한 장착방향을 따라 전면(20) 상에 케이스(19)의 폭방향 측면 양측에는 제1 입력/출력 단자(21) 및 제2 입력/출력 단자(22)가 설치되어 있다. 폭방향을 따른 중단부분에는 통신 단자(23)가 설치되어 있다.

제1 및 제2 입력/출력 단자(21, 22)는 배터리 장착부(3)를 통해 비디오 카메라 장치(1)의 본체부에 전원을 공급한다. 통신 단자(23)는 비디오 카메라 장치(1)의 본체부에 배터리 셀의 잔류 전원과 같은 정보신호를 출력한다. 입력/출력 단자(21, 22)의 일 양단과 밖으로 접하는 통신 단자(23)는 케이스(19)의 전면(20)에 형성된 사각홈에 배치되어 있고, 그럼으로써 접속 단자 이외의 배터리 장착장치의 다른 부분들과 접촉함에 기인하여 파손되는 것이 방지된다.

케이스(19)의 바닥면(24)의 앞측에는 길이방향을 따라 전면에 있는 한 쌍의 제어홈(28, 29)이 형성되어 있다. 이들 제어홈(28, 29)은 도 3에 도시한 바와 같이, 폭방향으로 도시되지 않은 중간선에 관하여 선대칭으로 형성된다. 장착 시, 이들 제어홈(28, 29)은 배터리 장착부(3)에 대한 케이스(19)의 바닥면(24)의 폭 방향으로 기울어짐을 제한하기 위해서, 배터리 장착부(3)의 도시되지 않은 제어돌기에 의해 맞물린다.

이들 제어홈(28, 29) 각각은 도 5에 도시한 바와 같이, 케이스(19)의 바닥면(24)에 수직한 제1 부분과 이 제1 부분에 수직한 제2 부분으로 구성된 L 형상으로 되어 있다.

케이스(19)의 바닥면(24)의 중단부분에는 배터리 장착부가 적합한 것인지 여부를 판별하기 위해서 사각 판별홈(30)이 형성되어 있다.

판별홈(30)은 케이스(19)의 폭방향으로 중간선 상의 위치에, 케이스(19)의 바닥면(24)의 중단 부분으로부터 전면(20)에 가까이 놓여 배치된다. 판별홈(30) 내의 바닥면에는 케이스(19)의 폭 방향을 따라 중심선 상에 홈(30)의 양 길이 방향 양단에 이어지는 사각 판별홈(32)이 형성되어 있다. 케이스(19)의 바닥면(24)의 폭 방향 양측에서는 판별홈(30) 내에 단차(steps)가 형성되어 있다. 판별홈(30)은 W_0 의 폭 방향 크기를 갖는다.

통신 단자(23)에 인접하게, 케이스(19)의 길이방향에 평행하게 확장한 제1 안내홈(34)이 형성되어 있다. 이 제1 안내홈(34)은 이의 일 단부가 케이스(19)의 전면(20)에서 개방되어 있고, 타단부는 판별홈(30)에 연속되게 형성되어 있다. 케이스(19)의 전면(20)에 인접하여, 케이스(19)의 바닥면(24)에 수직한 방향에 대응하는 폭방향으로 폭이 다른 단차(35)가 제1 안내홈(34)에 형성되어 있다. 이 제1 안내홈(34)은 배터리 장착부(3)에 대해 배터리 팩 장착 방향을 안내한다.

케이스(19)의 바닥면(24)에는 중단에 통신 단자(23)를 갖고 제1 안내홈(34)에 접하는 제2 안내홈(36)이 형성되어 있다. 이 제2 안내홈(34)은 케이스(19)의 바닥면(24)의 길이방향에 평행하게 형성되어 있어 이의 일 단부는 케이스(19)의 전면(20)이 개방되어 있다.

케이스(19)의 폭방향으로 측면 양측에는 제1 및 제2 입력/출력 단자(21, 22)에 인접하게 제어홈(37, 37)이 형성되어 있다. 제어홈(37, 37)은 전면(20)에서 개방되어 있으며, 배터리 장착부(3)에 대해 바닥면(24)의 폭방향으로 기울어짐을 제한하기 위해서, 케이스(19)의 바닥면(24)에 평행하게 확장하고 있다.

케이스(19)의 바닥면(24)에는 배터리 장착부(3)에 배터리 팩을 장착할 때 배터리 장착부(3)에 의해 맞물리는 제1 록 홈(38)과 제2 록 홈(39)이 형성되어 있다. 제1 록 홈(38)은 사각형상으로 케이스(19)의 폭방향 중간선 상의 판별홈(30)에 인접하여 배치되어 있다. 제2 록 홈(39)은 사각형상으로 제1 록 홈(38)보다 약간 크다. 제2 록 홈(39)은 케이스(19)의 폭방향 중간선 상의 장착방향을 따라 보아 안쪽에 가까이 형성되어 있다.

한편, 카메라 장치(2)에 설치된 배터리 장착부(3)는 케이스(19)의 바닥면(24)보다 약간 크다. 배터리 장착부(3)에는 배터리 팩(1)의 폭방향 측면 양측에 접하는 측면 양측에 배터리 팩(1)의 안내홈(26, 26)에 맞물리는 한 쌍의 안내돌기(guide projections:47)가 설치되어 있다.

배터리 장착부(3)에 배터리 팩을 장착할 때, 안내돌기(47)는 케이스(19)의 안내홈(26, 26)에 밀어넣어져, 세팅면(45)에 평행하게 케이스(19)의 바닥면(24)으로 배터리 팩(1)을 보유하도록 밀어넣는 방향을 안내한다.

배터리 팩(1)의 전면(30)에 접하는 배터리 장착부(3)의 접면(abutting surface:46) 측에는 단자부(44)가 형성되어 있다. 이 단자부(44)는 제1 내지 제3 접속 단자(51 내지 53)와 커버 부재(60)로 구성되어 있다.

제1 및 제2 접속 단자(51, 52)는 각각 제1 및 제2 입력/출력 단자(21, 22)에 접속하기 위해서 배터리 장착부(3)의 폭을 따라 양측에 설치된다. 제3 접속 단자(53)는 배터리 팩(1)의 통신 단자(23)에 접속하기 위해서 배터리 장착부(3)의 폭방향으로 중간 지점에 배치되어 있다. 제1 내지 제3 접속 단자(51 내지 53)는 바닥면(24)에 평행하고 배터리 팩(1)의 길이 방향으로 배터리 장착부(3)의 접면(46) 상에 설치된다.

커버부재(60)는 외부로부터 제1 내지 제3 접속 단자(51 내지 53)를 보호하기 위해서 화살표(a1, a2)로 나타낸 방향으로 회전하도록 배터리 장착부(3)에 장착된다.

커버 부재(60)는 예를 들면 합성 수지 물질로 형성되며 보호 부분(61)을 지지하기 위해서 사각형 보호 부분(61) 및 지지 부분(62)으로 구성된다. 배터리 장착부(3)의 세팅면(45)에 접하는 커버 부재(60)의 보호 부분(61)의 표면은 두께 방향에 관하여 경사진 표면으로 형성되어 있다. 배터리 팩(1)이 배터리 장착부(3)에 장착될 때, 케이스(19)는 보호 부분(61)을 눌러 커버 부재(60)가 화살표(a2)로 나타낸 방향으로 쉽게 회전되게 한다. 커버 부재(60)의 지지 부분(62, 62)은 도시되지 않은 선회축에 관하여 회전되게 배터리 장착부(3)의 접면(46)에 의해 지지된다. 도시되지 않은 토션 코일 스프링은 커버 부재(60)의 선회축의 외주면 상에 설치된다. 이 토션 코일 스프링은 이의 일단부가 배터리 장착부(3)의 접면(46)에 의해 유지되어 있고 타단부는 커버 부재(60)의 지지 부분(62, 62)에 의해 유지되어 있다. 이에 따라, 커버 부재(60)는 토션 코일 스프링의 탄성하에 화살표(a1)로 나타낸 방향으로 바이어스되어 제1 내지 제3 접속 단자(51 내지 53) 위에 놓이게 된다.

배터리 장착부(3)에는 배터리 팩(1)의 제어홈(28, 29)에 맞물리도록, 중심선에 관하여 선대칭으로 접면(46) 및 세팅면(45) 양쪽에 걸쳐 있는 한 쌍의 제어돌기(65, 66)가 형성되어 있다.

이들 제어돌기(65, 66)는 각각 세팅면(45)에 수직인 제1 부분 및 이 제1 부분에 수직인 제2 부분으로 구성된 L 형상으로 되어 있다. 이들 제어돌기(65, 66)는 배터리 장착부(3)의 세팅면(45)에 관하여 폭방향으로 배터리 팩(1)의 바닥면이 기울어지는 것을 제한한다.

배터리 장착부(3)에는 배터리 팩(1)의 삽입부를 안내하기 위해서, 접면(46) 및 세팅면(45) 양측에 걸쳐, 제3 접속 단자(53)에 인접하여, 제1 안내돌기(68)가 형성되어 있다. 이 제1 안내돌기(68)는 도 4에 도시한 바와 같이, 장착되는 배터리 팩(1)의 바닥면(24)의 제1 안내홈(24) 내에 맞물리게 세팅면(45)의 길이 방향에 평행하게 형성된다.

배터리 장착부(3)에는 배터리 팩(1)의 장착 방향을 안내하기 위해서, 접면(46) 및 세팅면(45) 양측에 걸쳐있는 제2 안내돌기(54)가 형성되어 있다. 제2 안내돌기(54)는 세팅면(45) 길이 방향에 평행하게 이 세팅면과 하나로서 형성된다. 제2 안내돌기(54)는 장착 방향을 안내하기 위해서 배터리 팩(1)의 제2 안내홈(36) 내에 맞물린다.

배터리 장착부(3)의 폭을 따라 측면 양측은 제어홈(37, 37) 내에 맞물리는 제어 멈춤쇠(55, 55)와 하나로서 형성되어 있다. 제어 멈춤쇠(55, 55)는 세팅면(45) 및 배터리 팩(1)의 길이 방향에 평행하다.

배터리 장착부(3)의 세팅면(45)의 중간부분엔, 제1 배터리 팩(6)의 판별홈(30) 내에 맞물리는 판별돌기(56)가 형성되어 있다. 이 판별돌기(56)는 실질적으로 사각형상이다. 판별돌기(56)의 말단 단부는 배터리 팩(1)의 판별홈(32) 내에 맞물리는 판별돌기(56)와 하나로서 형성된다. 이 판별돌기(56)는 배터리 팩(1)의 판별홈(30)의 폭 W_0 보다 작은 세팅면(45)의 폭에 평행한 폭 W_1 을 갖고 있으므로, 판별돌기(56)는 도 6에 도시한 바와 같이, 판별홈(30)에 밀어넣어질 수 있다. 판별돌기(56)는 수직 방향으로 접면(46)으로부터 거리 $L1$ 만큼 이격된 위치에 형성된다.

배터리 장착부(3)의 전술한 구성으로, 배터리 팩(1)은 배터리 장착부(3)에 장착될 수 있다.

배터리 팩(1)을 충전하기 위한 충전 장치에는 배터리 장착부(3)와 유사하게 구성된 배터리 장착부가 설치되어 있다.

배터리 팩(1)의 회로 구성을 이하 설명한다.

도 7에서, 배터리 팩(1)은 2개의 직렬로 접속된 배터리 셀로서 리튬 이온 배터리(171, 172), 저항기(R101)를 통해 리튬 이온 배터리(171)의 포지티브 전극에 접속된 제1 입력/출력 단자(121)와 리튬 이온 배터리(172)의 네거티브 전극에 접속된 제2 입력/출력 단자(122)를 구비하고 있다.

리튬 이온 배터리(171, 172)는 제1 및 제2 입력/출력 단자(121, 122)를 통해 외부로부터 충전 혹은 방전된다. 리튬 이온 배터리(171, 172)는 직렬 접속된 저항기(101, 102)에 병렬로 접속된다. 즉, 리튬 이온 배터리(171)의 포지티브 전극은 저항기(R101)에 접속되고, 리튬 이온 배터리(172)의 네거티브 전극은 저항기(102)에 접속된다.

배터리 팩(1)에는 또한 저항기(103)에 흐르는 전류를 검출하는 전류검출 회로(173), 충/방전 전류값 및 배터리 전압값을 디지털화하는 A/D 변환기(174), 및 이하 사이클 수라고 언급하는 충/방전 회수를 카운트하여 잔류 배터리 용량을 계산하는 중앙처리장치(CPU:175)가 구비되어 있다. 배터리 팩(1)은 또한, 리튬 이온 배터리(171, 172)의 전류전압 레벨을 일시 저장하는 램덤 액세스 메모리(176) 및 CPU(175)용 제어 프로그램을 저장하고 있는 독출 전용 메모리(ROM)(177)를 포함한다.

전류 검출 회로(173)는 충전 혹은 방전 시 저항기(103)에 흐르는 전류를 검출하여, 검출된 전류를 A/D 변환기(174)로 보낸다.

A/D 변환기(174)는 전류 검출 회로(173)로부터 전류값을 디지털화하여 이 디지털화된 전류를 CPU(175)로 보낸다. A/D 변환기(174)는 이하 중간점 접속 단자라고 칭하는, 저항기(101, 102)의 접속 단자의 전압값, 즉 직렬 접속된 리튬 이온 배터리(101, 102)의 단자 전압의 분할된 전압값 $R102/(R101+R102)$ 을 디지털화하여 이 디지털화된 전압을 CPU(175)로 보낸다.

CPU(175)는 사이클 수를 카운트하기 위해 카운터(175a)를 구비하고 있다. CPU(175)는 중간점 접속 단자(X)의 전압 레벨을 배터리 레벨 0 내지 배터리 레벨 3의 4 단계로 분할하며, 여기서 가장 높은 배터리 레벨은 배터리 레벨 3이며 가장 낮은 배터리 레벨은 배터리 레벨 0이다. CPU(175)는 배터리 레벨이 1만큼 감소될때마다 카운터(175a)에 의해 1번 카운트된다.

구체적으로, CPU(175)는 도 9에 도시한 흐름도에 따라 배터리 레벨을 설정하여 사이클 수를 카운트한다.

전류 검출 회로(173)가 방전전류의 충전전류를 검출할 때, CPU(175)는 단계 ST1로 이동하여 A/D 변환기(174)를 통해 중간점 접속 단자(X)에서 배터리 전압을 취한다. CPU는 이어서 단계 ST2로 간다.

단계 ST2에서, CPU(175)는 전류 검출 회로(173)의 검출 전류에 기초하여, 충전이 진행중인지 아니면 방전이 진행중인지를 여부를 판별한다. 충전이 진행중임을 CPU(175)가 판별하면, CPU는 단계 ST3으로 진행한다. 방전이 진행중임을 CPU(175)가 판별하면, CPU는 단계 ST9로 진행한다.

단계 ST3에서, CPU(175)는 중간점 접속 단자(X)에서 전압 레벨이 배터리 전압 레벨 3보다 높은지 여부를 체크한다. 결과가 예이면, CPU(175)는 단계 ST4로 진행하고, 그렇지 않으면 단계 ST5로 진행한다.

단계 ST4에서, CPU(175)는 현재의 전압 레벨이 배터리 레벨3인 것으로 하고 RAM(176)에 그 레벨을 기입하고 처리를 종료한다.

단계 ST5에서, CPU(175)는 중간점 접속 단자(X)에서 전압 레벨이 배터리 전압 레벨2보다 큰지 여부를 체크한다. 그 결과가 예이면, CPU(175)는 단계 ST6으로 가고 그렇지 않으면 단계 ST7로 간다.

단계 ST6에서, CPU(175)는 현재 전압 레벨을 배터리 레벨 2로 하고, 그 레벨을 RAM(176)에 기입하고 처리를 종료한다.

단계 ST7에서, CPU(175)는 중간점 접속 단자(X)에서 전압 레벨이 배터리 전압 레벨1보다 큰지 여부를 체크한다. 그 결과가 예이면, CPU(175)는 단계 ST8로 가고 그렇지 않으면 CPU(175)는 현재 전압 레벨을 배터리 레벨 0로 하고, 그 레벨을 RAM(176)에 기입하고 처리를 종료한다.

단계 ST8에서, CPU(175)는 현재의 전압 레벨이 전압 레벨1로 하고 처리를 종료한다.

단계 ST2에서 CPU(175)가 방전이 진행중임을 판별하였을 때 CPU(175)가 진행하는 단계 ST9에서, CPU(175)는 중간점 접속 단자(X)에서 전압 레벨이 배터리 전압 레벨1보다 낮은지 여부, 즉 배터리 레벨이 1에서 0으로 옮겨졌는지 여부를 판별한다. 체크 결과 예이면, CPU는 단계 ST10으로 진행하고 그렇지 않으면 단계 ST11로 진행한다.

단계 ST10에서, CPU(175)는 현재의 배터리 전압이 배터리 레벨 0인 것으로 하고 그 레벨을 RAM(176)에 기입한다. 이어서 CPU는 단계 ST15로 진행한다.

단계 ST11에서, CPU(175)는 중간점 접속 단자(X)에서 전압 레벨이 전압 레벨 2보다 작은지 여부, 즉 배터리 레벨이 레벨 2에서 레벨 1로 옮겨졌는지 여부를 판별한다. 체크결과 예이면, CPU는 단계 ST12로 가고 그렇지 않으면 단계 ST13으로 간다.

단계 ST12에서, CPU(175)는 현재의 배터리 전압이 배터리 레벨 1인 것으로 하고 그 레벨을 RAM(176)에 기입한다. 이어서 CPU는 단계 ST15로 진행한다.

단계 ST13에서, CPU(175)는 중간점 접속 단자(X)에서 전압 레벨이 전압 레벨 3보다 작은지 여부, 즉 배터리 레벨이 레벨 3에서 레벨 2로 옮겨졌는지 여부를 판별한다. 체크 결과 예이면, CPU는 단계 ST14로 가고 그렇지 않으면 처리를 종료한다.

단계 ST14에서, CPU(175)는 현재의 배터리 전압이 배터리 레벨 0인 것으로 하고 그 레벨을 RAM(176)에 기입한다. 이어서 CPU는 단계 ST15로 진행한다.

단계 ST15에서, CPU(175)는 카운터(175a)의 사이클 수를 1/3만큼 카운트하고 처리를 종료한다.

즉, CPU(175)는 충전 및 방전 시 전압 레벨이 어느 배터리 레벨에 속하는지를 검출하고 전압 레벨이 방전에 기인하여 낮아질 때마다 1/3만큼 카운트함으로써, 3개의 임계값 중 임의의 한 값이 초과되게 한다. 이에 따라, 리튬 이온 2차 배터리가 빈번하게 충전/방전되면, 사이클 수는 리튬 이온 2차 배터리의 실제 열화된 상태에 응하여 카운트될 수 있다.

사이클 수는 배터리 레벨이 3에서 2로, 2에서 1로, 1에서 0으로 옮겨질 때마다 카운트된다. 배터리 레벨이 충전에 의해 3인 후에 방전이 다시 일어나면, 사이클 수는 배터리 레벨이 3에서 2로, 2에서 1로 옮겨질 때마다 카운트된다. 배터리 레벨이 1인 상태에서 충전이 다시 일어나, 배터리 레벨이 0으로 옮겨지고, 방전이 다시 발생하였다면, 사이클 수는 배터리 레벨 수가 감소될 때마다 카운트된다. 한편, 도 10에 도시한 사이클 수의 1/3은 실제 사이클 수를 나타낸다.

CPU(175)의 카운터(175a)의 사이클 수가 리튬 이온 배터리(171, 172)의 최대 충전/방전 카운트 수를 초과한다면, 리튬 이온 배터리(171, 172)가 열화되었으며 이의 사용 수명이 다 된 것이라 할 수 있다.

본 실시예에서, 배터리 레벨은 4개의 단계로 분할된다. 대안으로, 배터리 레벨은 $n(>2)$ 단계로 분할될 수 있으며 사이클 수는 $(n-1)$ 임계치 중 하나가 초과될 때마다 카운트될 수 있다.

또한, 본 실시예에서, 사이클 수는 전압 레벨이 낮아질 때, 즉 방전하는 동안에 카운트된다. 대안으로, 사이클 수는 전압 레벨이 증가될 때, 즉 충전중일 때 카운트될 수 있다. 대안으로, 사이클 수는 충전 및 방전 중에 카운트될 수 있다.

ROM(177)에 저장된, 적산 잔류 배터리 전압값에 대해 설명한다. 이하 90% 적산 잔류값이라 칭할, 90% 충전시 방전될 수 있는 적산 잔류 배터리 전압[mAh]은 도 11에 도시한 바와 같이, 매 사이클 수마다 ROM(177)에 저장된다. 여기서, 90% 적산 잔류값은 10 사이클의 간격, 구체적으로는 0에서 10, 11에서 20, 21에서 30,..., 의 사이클 수에 대해 저장된다.

예를 들면, 11 내지 20 사이클의 90% 적산 잔류값은 0 내지 10 사이클에 대한 90% 적산 잔류값에서 11 내지 20 사이클에 의해 야기된 리튬 이온 배터리(171, 172)의 열화된 용량을 뺀 것이다. 마찬가지로, 11 내지 20 사이클의 90% 적산 잔류값은 0 내지 10 사이클에 대한 90% 적산 잔류값에서 21 내지 30 사이클에 의해 야기된 리튬 이온 배터리(171, 172)의 열화된 용량을 뺀 것이다.

따라서, 적산 잔류 배터리값의 초기값에 기초하여 충전할 때 잔류 배터리값이 계산된다면, 배터리 팩(1)은 사이클 수에 기초하여 설정된 90% 적산 잔류값을 사용하여 계산할 수 있다. 즉, 90% 적산 잔류값은 잔류 전류값을 계산하기 위한 초기값으로서, 리튬 이온 배터리(171, 172)의 충전/방전에 기인한 열화가 계속될 때 설정될 수 있기 때문에, 잔류 배터리값은 종래의 방법에 의한 것보다는 정확하게 계산될 수 있다.

90% 적산 잔류값은 도 12에 도시한 바와 같이, 매 32 사이클마다 ROM(177)에 저장될 수도 있다. 예를 들면, 보정안된 90% 적산 잔류값은 사이클 수가 0 이상 32미만이면 기준 용량으로서 저장되며, 사이클 수가 32 이상이고 64 미만이면 보

정 데이터(상수값)를 뺀 기준 용량이 저장되며, 사이클 수가 48 이상이고 96 미만이면 2배의 보정 데이터를 뺀 기준 용량이 저장되며, 사이클 수가 96 이상이고 128 미만이면 3배의 보정 데이터를 뺀 기준 용량이 저장된다. 즉, 열화된 용량이 선형이면, 90% 적산 잔류값이 이 알고리즘에 따라 저장될 수 있다.

전술한 배터리 팩 및 이의 충전/방전 카운트 수에 의해서, 전압이 충/방전 가능한 배터리 셀로부터 검출되며, 복수의 배터리 레벨이 설정되며, 검출된 전압이 상이한 전압 레벨로 옮겨진 회수가 카운트되는 본 발명에 따라, 배터리 셀의 열화 정도에 따라 충/방전에 기인하여 배터리 셀이 열화될지라도, 사이클 수가 정확히 카운트될 수 있다.

본 발명에 따른 배터리 팩 및 잔류 배터리 용량 설정 방법으로서, 충전/방전 가능한 배터리 셀의 최대 충전에 대한 미리 설정된 비율까지 충전에 관해 적산 전류 배터리 용량이 미리 설정된 사이클 수의 간격으로 메모리 수단에 저장되고, 배터리 셀이 충전/방전된 회수가 카운트되며, 카운터에 의해 카운트 수에 대응하여 메모리 수단에 미리 설정된 사이클 수에 대해 저장된 적산 잔류 배터리 용량이 배터리 셀의 최대 충전에 대해 잔류전류 용량으로서 설정되는 상기 배터리 팩 및 잔류 배터리 용량 설정 방법으로서, 사이클 수에 대응하여 미리 설정된 비율까지 충전에 관해 적산 잔류 배터리 용량의 값이 설정될 수 있다. 이것은 배터리 셀 충전/방전에 의해 야기되는 열화가 계속될 때 충전에 관한 초기값이 설정될 수 있기 때문에, 전류 배터리 용량은 종래의 배터리 팩에 의한 것보다 정확하게 계산될 수 있다.

도 13은 배터리 팩(1)의 구체화된 회로구성을 도시한 것이다.

배터리 팩(1)은 2개의 배터리 셀을 갖는 배터리 셀 블록(70), 및 과충전 혹은 과방전에 대해 배터리 셀 블록(70)을 보호하기 위한 배터리 보호 회로 블록(80)으로 구성된다.

배터리 셀 블록(70)은 서로 직렬로 접속된 2개의 배터리 셀로서 리튬 이온 배터리(71, 72), 리튬 이온 배터리(71, 72)의 온도를 검출하는 온도 센서(76)를 포함한다. 리튬 이온 배터리(71, 72)의 포지티브 전극 및 네거티브 전극은 각각 포지티브 단자(73) 및 네거티브 단자(74)에 접속된다. 리튬 이온 배터리(71, 72)의 접합점은 중립점(neutral point) 전위 단자(75)에 접속된다. 온도 센서(76)는 배터리(71, 72)의 온도를 검출하여 검출 결과를 배터리 보호회로 블록(80)에 보낸다.

배터리보호 회로 블록(80)은 포지티브 단자(73)에 접속된 단자(VH), 네거티브 단자(74)에 접속된 단자(VSS), 중립점 전위 단자(75)에 접속된 단자(VL), 각각의 단자 양단의 전압을 분할하기 위한 저항기(R1 내지 R6), 저항기(RS) 및 제1 스위치(S1)를 포함한다.

단자(VH, VL)는 직렬 접속된 저항기(R1 내지 R3)를 통해 서로 접속된다. 직렬 접속된 저항기(R1 내지 R3)의 합성저항은 예를 들면 20MΩ일 수 있는 저항 Rb1이다.

단자(VL, VSS)는 직렬 접속된 저항기(R4 내지 R6)를 통해 서로 접속된다. 단자(VL, VSS)는 서로 직렬로 접속된, 저항기(RS) 및 제1 스위치(S1)을 통해 서로 접속된다. 한편, 직렬접속된 저항기(R4 내지 R6)의 합성 저항은 예를 들면 20MΩ일 수 있는 저항 Rb2이다. 즉, 저항기(Rb1)의 저항값은 저항기(Rb2)의 저항값과 같다. 저항기(RS)의 저항값은 저항기(Rb1, Rb2)의 합성 저항보다 상당히 작은 390kΩ이다. 제1 스위치(S1)는 통상은 오프로 되어 있고 제어 신호(Ts)를 확인하는 중립점 전위가 공급되는 시간동안만 턴온된다.

배터리 보호 회로 블록(80)은 기준전압을 발생하기 위한 제1 및 제2 제너 다이오드(81, 82), 과충전 혹은 과방전을 검출하기 위한 각각의 저항기들간 전위차를 검출하는 제1 내지 제4 비교기(83 내지 86), 과충전시 제3 스위치(SW_C)를 턴오프하기 위한 충전 제어 회로(89) 및 과방전시 제2 스위치(SW_D)를 턴오프하기 위한 방전 제어 회로(90)를 포함한다.

제1 비교기(83)는 이의 반전입력이, 애노드가 단자(VL)에 접속되어 있는 제1 제너 다이오드(81)의 캐소드에 접속되어 있다. 제1 비교기(83)는 이의 비반전 입력단자가 저항기(R1, R2)의 접합점에 접속되어 있다. 제1 비교기(83)는 리튬 이온 배터리(71)가 과충전되었는지 여부를 검출한다. 제1 비교기(83)는 리튬 이온 배터리(71)의 전압(Vb1)이 4.25V를 초과함을 검출할 때 논리 H를 출력하며, 리튬 이온 배터리(71)의 전압(Vb1)이 4.25V 미만임을 검출할 때 논리 L를 출력한다.

제2 비교기(84)는 이의 반전 입력 단자가 제1 제너 다이오드(81)의 캐소드에 접속되어 있다. 제2 비교기(84)는 이의 비반전 출력 단자가 저항기(R2, R3)간 접합점에 접속되어 있다. 제2 비교기(84)는 리튬 이온 배터리(71)가 과방전 상태에 있는지 여부를 검출한다. 따라서, 제2 비교기(84)는 리튬 이온 배터리(71)의 전압(Vb1)이 2.45V 미만이면 논리 H를 출력하고 전압(Vb1)이 2.45V 보다 크면 논리 L를 출력한다.

제3 비교기(85)는 이의 반전 입력 단자가, 애노드가 단자(VSS)에 접속되어 있는 제2 제너 다이오드(82)의 캐소드에 접속되어 있다. 제3 비교기(85)는 이의 비반전 출력 단자가 저항기(R4, R5)간 접합점에 접속되어 있다. 제3 비교기(85)는 리튬 이온 배터리(72)이 과충전 상태에 있는지 여부를 검출한다. 따라서, 제3 비교기(85)는 리튬 이온 배터리(72)의 전압(Vb2)이 4.25V를 초과하면 논리 H를 출력하고 전압(Vb2)이 4.25V 미만이면 논리 L을 출력한다.

제4 비교기(86)는 이의 반전 입력 단자가 제2 제너 다이오드(82)의 캐소드에 접속되어 있다. 제4 비교기(86)는 이의 비반전 입력 단자가 저항기(R5, R6)간 접합점에 접속되어 있다. 제4 비교기(86)는 리튬 이온 배터리(72)가 과방전 상태에 있는지 여부를 검출한다. 구체적으로, 제4 비교기(86)는 리튬 이온 배터리(72)의 전압(Vb2)이 2.45V 미만이면 논리 H를 출력하고 전압(Vb2)이 2.45V 보다 크면 논리 L을 출력한다.

제1 OR 게이트(87)는 제1 및 제3 비교기(83, 85)의 출력의 논리 합을 취하여 그 결과를 충전 제어 회로(89)에 보낸다. 제2 OR 게이트(88)는 제2 및 제4 비교기(84, 86)의 출력의 논리 합을 취하여 그 결과를 방전 제어 회로(90)에 보낸다.

충전 제어 회로(90)는 각각 제1 OR 게이트(87)로부터 논리 H 혹은 논리 L이 공급된다면 제2 스위치(SD)를 개폐하도록 제어를 수행한다. 방전 제어 회로(90)는 제2 OR 게이트(88)로부터 논리 H 혹은 논리 L이 공급된다면 각각 제3 스위치(SD)를 개방 또는 폐쇄하도록 제어를 수행한다.

제2 및 제3 스위치(SW_D, SW_C)는 서로 직렬로 접속되어 있다. 제2 및 제3 스위치(SW_D, SW_C) 중 하나는 제2 입력/출력 단자(22)에 접속되어 있고 다른 스위치는 저항기(R7)을 통해 단자(VSS)에 접속되어 있다.

배터리 팩(1)은 배터리 팩이 충전하고 있는지 아니면 방전하고 있는지 여부를 검출하기 위한 충/방전 전류 검출 회로(91), 제1 스위치(S1)의 턴온/오프를 제어하는 마이크로컴퓨터(92) 및 외부와의 데이터 전송/수신을 위한 통신 인터페이스를 포함한다.

충전/방전 전류검출 회로(91)는 제1 및 제2 연산증폭기(911, 922), 및 저항기 링형상 개스킷(R11 내지 R16)을 포함한다.

제1 연산증폭기(911)는 이의 비반전 입력 단자가 저항기(R13)를 통해 단자(VSS)에 접속되어 있고 반전 출력 단자가 저항기(R12, R7)를 통해 단자(VSS)에 접속되어 있다. 저항기(R11)는 반전 입력 단자와 제1 연산증폭기(911)의 출력 단자간에 접속된다. 방전 전류가 저항기(R7)를 통해 흐를 때, 제1 연산증폭기(911)는 저항기(R12) 대 저항기(R11)의 저항비에 맞는 전압을 마이크로컴퓨터(92) 및 제3 OR 게이트(913)에 출력한다. 충전 전류가 저항기(R7)를 통해 흐른다면, 제2 연산 증폭기(912)는 저항기(R15) 대 저항기(R14)의 저항비에 맞는 전압을 마이크로컴퓨터(92) 및 제3 OR 게이트(913)에 출력한다. 즉, 충전/방전 전류 검출회로(91)는 저항기(R7)를 흐르는 전류의 검출을 검출하여 충전/방전이 진행중인지 여부를 검출하고, 충전 혹은 방전이 검출되면, 충전/방전 전류 검출 회로(91)는 결과를 마이크로컴퓨터(92)에 보내고 또한 충전 전류 혹은 방전 전류의 값들을 마이크로컴퓨터(92)로 보낸다.

마이크로컴퓨터(92)는 충전/방전이 전류 검출 회로(91)에 의해 충전/방전이 검출되었다면 혹은 통신 인터페이스(93)를 통해 데이터가 수신되었다면, 아니면 그 반대로 되었다면, 기동 혹은 슬립하도록 프로그램되어 있다. 마이크로컴퓨터(92)는 어떠한 충전/방전 전류도 흐르지 않거나 활성화된 후 2 내지 3초 내에 데이터 통신이 없다면 슬립 상태에 진입하도록 프로그램되어 있다.

마이크로컴퓨터(92)는 계속하여 단자(VL)의 전압을 검출하며 온도센서(76)에 의해 검출된 리튬 이온 배터리(71, 72)의 온도에 기초하여 ROM(94)에 저장된 최적 보정 계수를 읽어내어 리튬 이온 배터리(71, 72)의 잔류 배터리 용량을 계산한다.

ROM(94)에서는 도 18에 관련하여 기술한 바와 같이, 10℃ 간격으로 보정 계수만이 아니라 보정 계수를 완료하기 위한 제어 프로그램 및 잔류 배터리 용량을 계산하기 위한 제어 프로그램이 저장되어 있다.

10℃ 간격으로 ROM(94)에 저장된 보정 계수는 5개의 보정 계수, 즉 10℃ 혹은 그 이하 온도에 대한 보정 계수 1(=0.6), 10 내지 20℃에 대한 보정 계수 2(=0.8), 20 내지 30℃에 대한 보정 계수 3(=1.0), 30 내지 40℃에 대한 보정 계수 4(=1.2) 및 40℃ 이상에 대한 보정 계수 5(=1.4)이다.

이들 보정 계수에 기초하여, 보다 상세히 보정 계수를 계산하기 위해서, 마이크로컴퓨터(92)는 도 14에 도시한 흐름도에서 단계 ST1부터 처리를 수행한다. 여기서, 20 내지 30℃에 대한 보정 계수를 예로서 취하였으며, 4개의 보정 계수는 10℃의 간격으로 계산되었다.

단계 ST101에서, 마이크로컴퓨터(92)는 25.0 내지 27.5℃에 대해 ROM(94)에 저장된 보정 계수를 보정 계수 3-3으로서 설정한다. 마이크로컴퓨터(92)는 단계 ST102로 진행한다.

이 단계 ST102에서, 마이크로컴퓨터(92)는 ROM(94)에 저장된 보정 계수 2 및 3으로부터 20.0 내지 22.5℃에서의 보정 계수 3-1을 계산한다. 마이크로컴퓨터(92)는 도 15에 도시한 서브루틴 처리로 가서 2개의 보정 계수의 중앙을 계산한다(단계 ST11). 구체적으로, 마이크로컴퓨터(92)는 보정 계수 2의 중앙값으로서 0.9를 계산하여, 보정 계수 3-1을 0.9로 설정한다. 마이크로컴퓨터는 단계 ST3으로 간다.

단계 ST3에서, 마이크로컴퓨터(92)는 보정 계수 3-1 내지 3-3으로부터 22.5 내지 25.0℃에 대한 보정 계수를 계산하기 위해서 도 15에 도시한 단계 ST111의 서브루틴을 수행한다. 즉, 마이크로컴퓨터(92)는 보정 계수 3-1(=0.9) 및 보정 계수 3-3(=0.9)의 중앙값 0.95를 보정 계수 3-2로서 설정한다. 마이크로컴퓨터(92)는 단계 ST104로 간다.

이 단계 ST104에서, 이동 보상(motion compensation:92)은 ROM(94)에 저장된 보정 계수 3 및 4으로부터 30.0 내지 32.5℃에 대한 보정 계수 4-1을 계산하기 위해서 도 15의 단계 ST111의 서브루틴을 실행한다. 즉, 마이크로컴퓨터(92)는 보정 계수 3 및 4의 중앙값 1.1을 보정 계수 4-1로서 설정한다. 마이크로컴퓨터(92)는 단계 ST105로 간다.

단계 ST105에서, 이동 보상(92)은 보정 계수 3-3 및 4-1로부터 27.5 내지 30.0℃에 대한 보정 계수 3-4를 계산하기 위해서 도 15의 단계 ST111의 서브루틴을 실행한다. 즉, 마이크로컴퓨터(92)는 보정 계수 3-3 및 4-1의 중앙값 1.05를 보정 계수 3-4로서 설정한다. 마이크로컴퓨터(92)는 처리를 종료한다.

상기 처리에 의해서, 도 16에 도시한 바와 같이, 마이크로컴퓨터(92)는 20.0 내지 22.5℃에 대한 보정 계수 3-1(=0.90), 22.5 내지 25.0℃에 대한 보정 계수 3-2(=0.95), 27.5 내지 30.0℃에 대한 보정 계수 3-3(=1.0) 및 30.0 내지 32.5℃에 대한 보정 계수 4-1(=1.1)을 얻는다.

마이크로컴퓨터(92)는 도 17에 도시한 바와 같이, 2.5℃의 간격으로 보정 계수를 계산하기 위해서 20.0 내지 30.0℃ 이외의 온도범위에 대해 유사한 처리를 수행한다.

마이크로컴퓨터(92)는 작은 스텝 폭을 갖는 이들 보정 계수를 사용할 수 있기 때문에, 리튬 이온 배터리(71, 72)에 온도 변화가 있어도, 단자(VL)의 전압에 기초하여, 잔류 배터리 용량을 정확하게 계산할 수 있다.

도 14에 도시한, 단계 ST101의 처리를 수행하고 있을 때 온도 센서(76)에 의해 검출된 온도에 대응하는 보정 계수를 마이크로컴퓨터(92)가 계산한다면, 마이크로컴퓨터는 보정 계수를 사용하여 잔류 배터리 용량을 계산하기 위해서 처리를 일시 중단시킬 수 있다.

예를 들면, 마이크로컴퓨터(92)가 26℃의 온도를 검출하였다면, 마이크로컴퓨터(92)는 단계 ST101의 처리를 수행한 시점에서 25.0 내지 27.5℃에 대한 보정 계수 3-3(=1.0)을 얻는다. 마이크로컴퓨터(92)는 잔류 배터리 용량을 계산하기 위해서 단계 ST102로부터의 처리를 정지시킬 수 있다.

또한, 마이크로컴퓨터(92)가 23℃를 검출하였다면, 마이크로컴퓨터(92)는 보정 계수 3-2 및 단자(VL)의 전압에 기초하여 리튬 이온 배터리(71, 72)의 잔류 배터리 용량을 정확히 계산하기 위해서 단계 ST101 내지 ST103의 처리를 수행할 수 있다.

한편, 잔류 배터리 용량은, 어떠한 특정 제한없이, 일본 공개특허 H-9-297166에 개시된 기술을 사용하여 계산될 수 있다. 그러나 이 기술에는 온도 의존 보정 계수나 리튬 이온배터리(71, 72)의 전압들을 사용하여 잔류 배터리 용량을 계산하는 것이 사용되어야 한다.

단지 필요한 최소 보정 계수가 ROM(94)에 저장되어 있고, 만약 리튬이온 배터리(71, 72)의 온도가 검출된다면, 검출된 온도 범위에 대해서만 보정 계수가 계산되는 배터리 팩(1)에 의해서, 온도 변화에 따라 보정 계수를 정확하게 계산할 수 있다.

또한, 단계 ST102 내지 ST105의 처리에서, 도 15에 도시한 서브루틴 처리는 반복하여 수행된다. 따라서, 최적 보정 계수는 복잡한 처리를 수행하지 않고 쉽게 계산될 수 있다.

본 실시예에서, 도 18에 도시한 바와 같이 10℃의 간격으로 보정 계수가 저장되어 있다고 가정하여 설명을 하였다. 그러나, 보정 계수는 도 17에 도시한 바와 같이, 2.5℃의 간격으로 사전에 저장될 수 있다. 또한, 본 실시예에서, 10℃의 범위를 4개의 단계로 나누어 2.5(=10/4)℃의 간격으로 보정 계수를 계산되게 하여 설명하였다. 그러나, 온도범위를 보다 미세한 단계로 나누어 보다 자세한 보정 계수를 계산하는 것이 가능하다.

발명의 효과

본 발명에 따라 배터리 팩 및 잔류 배터리 용량 계산 방법으로, 온도 검출 수단에 의해 검출된 온도에 관련된 보정 계수가 저장수단에 저장되어 있다면, 보정 계수를 읽어내고 이 보정 계수와 전압 검출 수단에 의해 검출된 전압에 기초하여 잔류 배터리 용량을 계산한다. 검출된 온도에 관련된 보정 계수가 저장수단에 저장되어 있지 않다면, 검출된 온도 전후의 미리 설정된 온도에 관련된 보정 계수를 저장수단으로부터 읽어내고, 검출된 온도에 관련된 보정 계수를 상기 읽어낸 각각의 보정 계수에 기초하여 계산하고, 그 계산된 보정 계수 및 전압 검출 수단에 의해 검출된 전압에 기초하여 잔류 배터리 용량을 계산한다. 이에 따라, 배터리 셀에 온도 변화가 있더라도, 이러한 변화에 맞추어 보정 계수를 정확하게 얻을 수 있어 잔류 배터리 용량이 항상 정확하게 계산될 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래기술에서 사이클 수의 카운트 방법을 도시한 도면.

도 2는 배터리 셀이 열화된 경우 적산 잔류 배터리 용량의 선형 특성 변화를 나타낸 그래프.

도 3은 비디오 카메라 장치에 대해 본 발명을 실현한 배터리 팩 장착상태를 도시한 도면.

도 4는 배터리 팩의 사시도.

도 5는 배터리 팩의 안쪽을 도시한 사시도.

도 6은 비디오 카메라 장치에 설치된 배터리 장착부의 사시도.

도 7은 배터리 팩의 회로구성을 도시한 도면.

도 8은 전압 레벨과 배터리 레벨간 관계를 도시한 도면.

도 9는 배터리 레벨 설정과 사이클 카운트하는 것의 동작내용을 도시한 흐름도.

도 10은 사이클 수의 카운트를 도시한 도면.

도 11은 사이클 수에 관하여 적산 잔류 배터리 용량 변화의 예를 도시한 도면.

도 12는 사이클 수에 관하여 적산 잔류 배터리 용량 변화의 또 다른 예를 도시한 도면.

도 13은 배터리 팩의 회로 구성을 도시한 도면.

도 14는 보정 계수를 계산할 때 주요 루틴을 도시한 흐름도.

도 15는 보정 계수를 계산할 때 서브루틴을 도시한 흐름도.

도 16은 보정 계수의 계산결과를 도시한 도면.

도 17은 ROM에 매 2.5℃ 증분마다 보정 계수의 저장 상태를 도시한 도면.

도 18은 종래기술에서 보정 계수의 스텝 폭을 도시한 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1: 배터리 팩 2: 비디오 카메라 장치

3: 배터리 장착부 19: 케이스

23: 통신 단자 26: 안내홈

30: 사각 판별홈 34: 제1 안내홈

36: 제2 안내홈 37: 제어홈

44: 단자부 47: 안내돌기

55, 55: 제어 멈춤쇠 60: 커버부재

121: 제1 입력/출력 단자 173: 전류 검출 회로

174: A/D 변환기 175: CPU

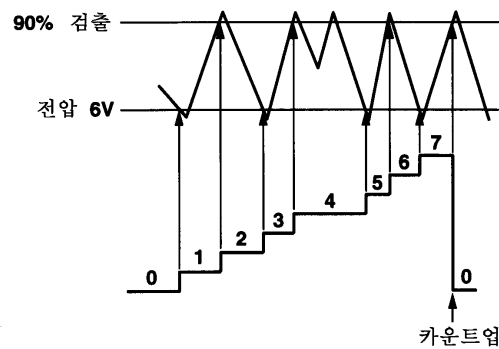
171, 172: RAM 177: ROM

76: 온도 센서 80: 배터리 보호 회로 블록

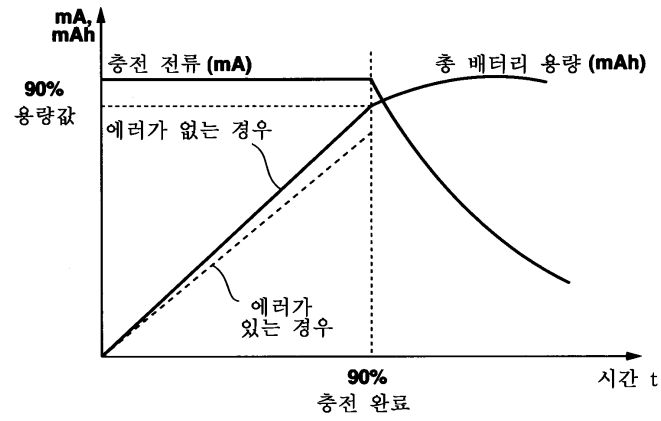
92: 마이크로컴퓨터 175a: 카운터

도면

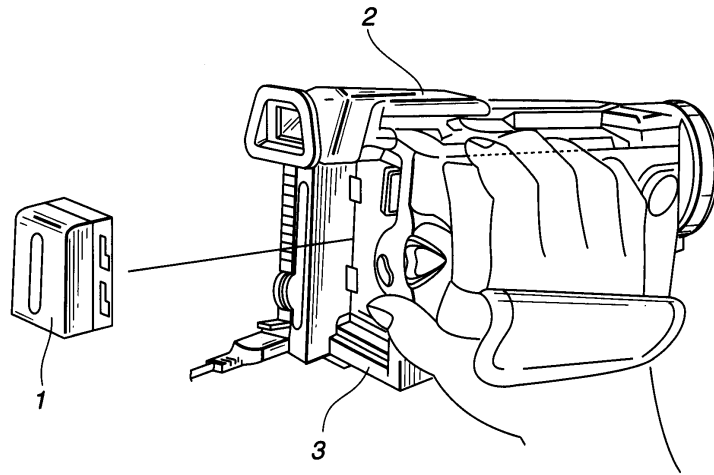
도면1



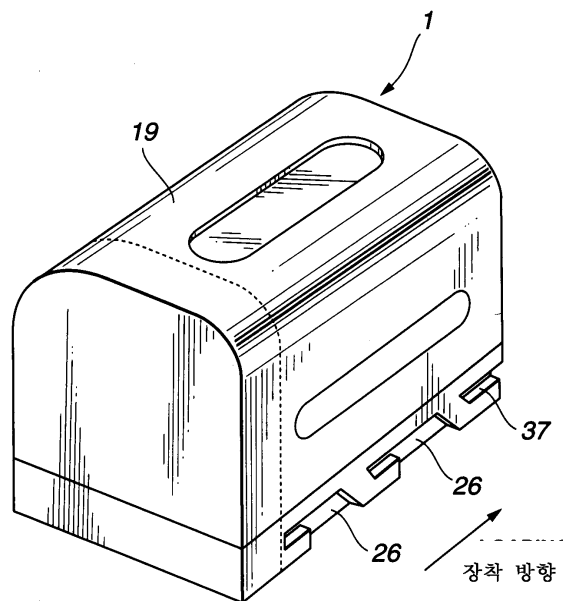
도면2



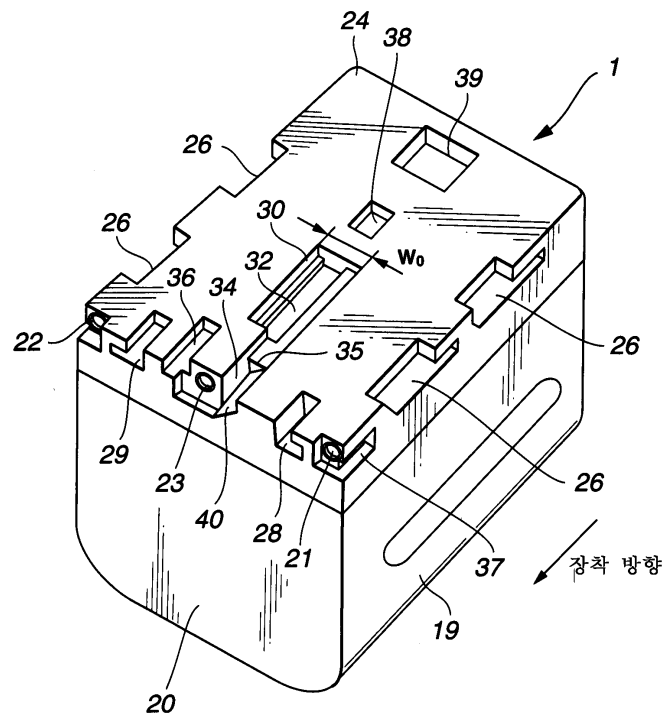
도면3



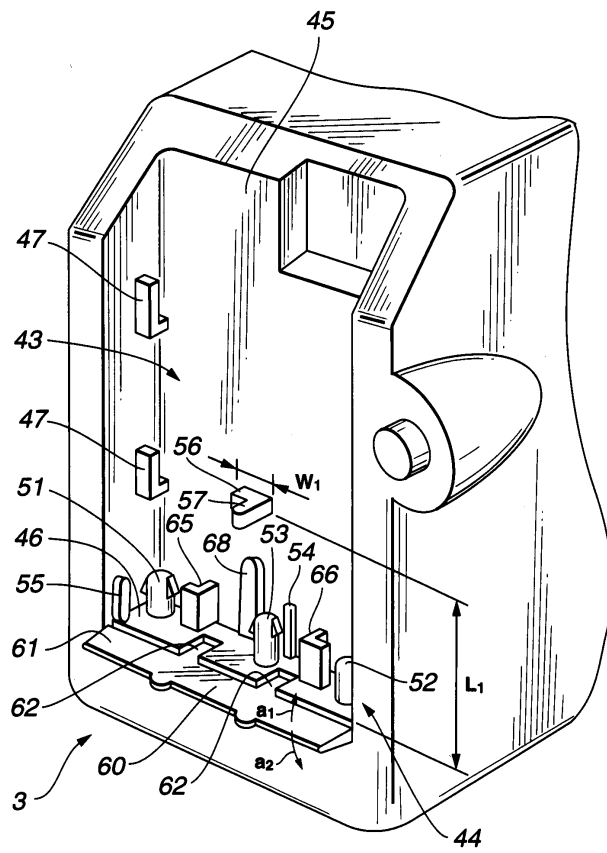
도면4



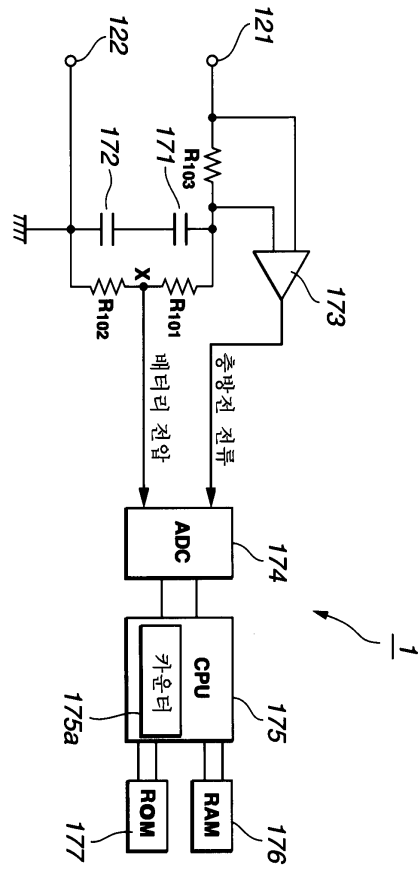
도면5



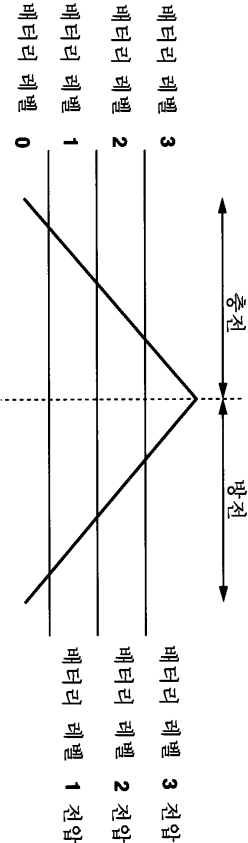
도면6



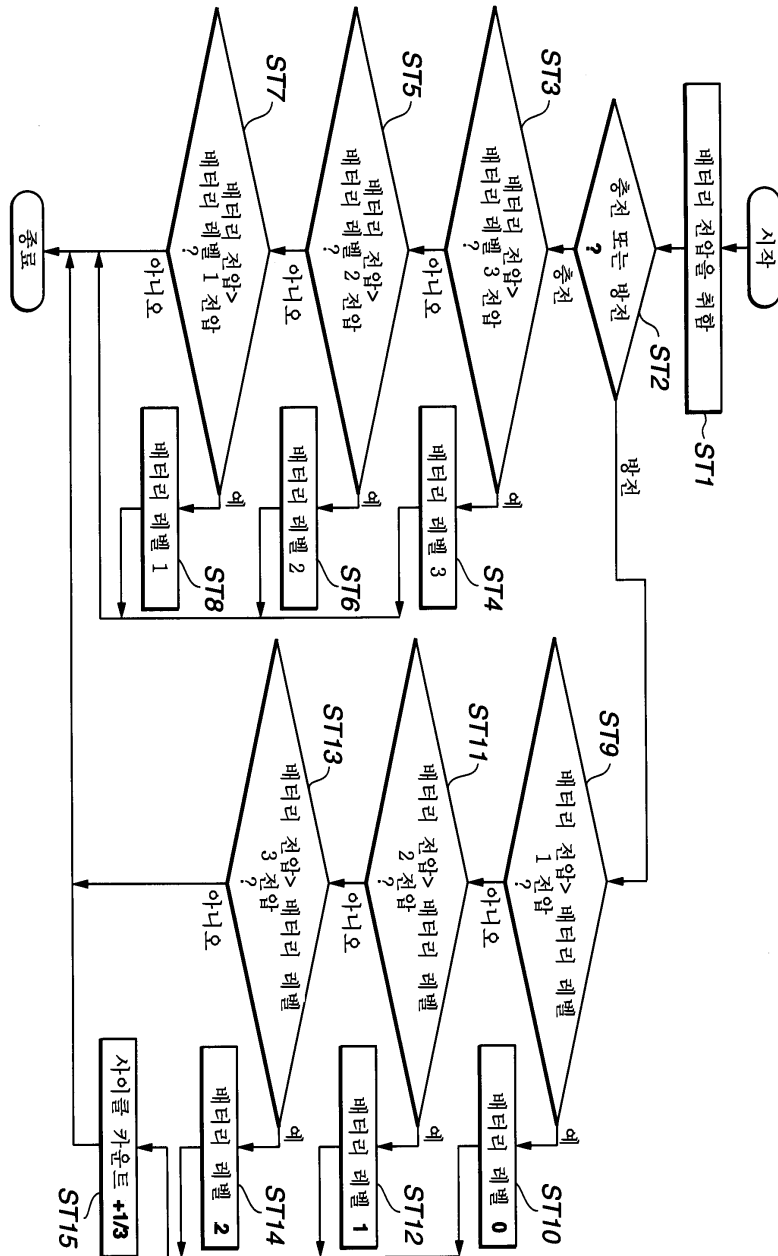
도면7



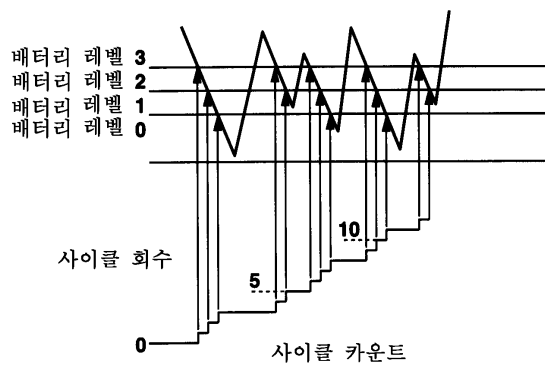
도면8



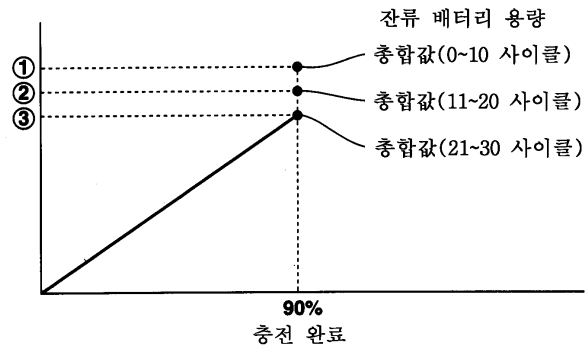
도면9



도면10



도면11

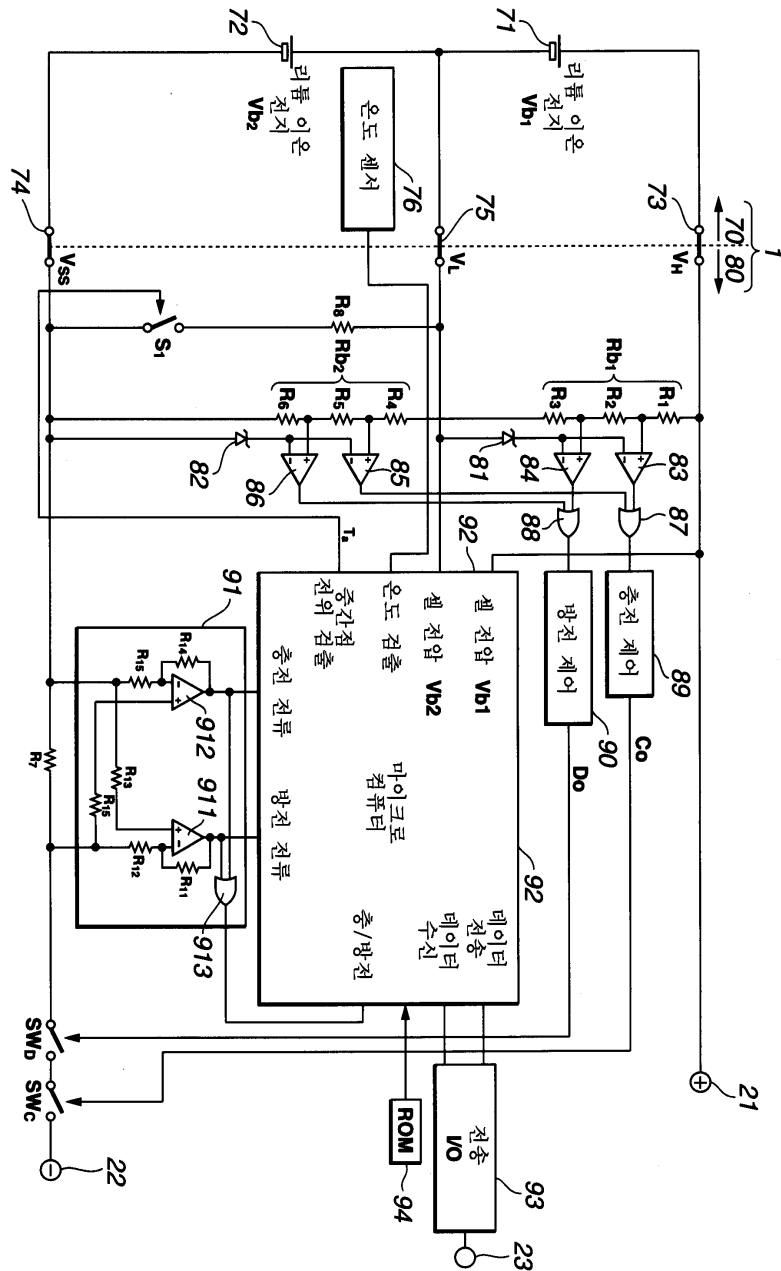


- ① 90% 용량값
- ② 11~20 사이클에 대한 90%용량값의 열화된 용량
- ③ 21~30 사이클에 대한 90%용량값의 열화된 용량

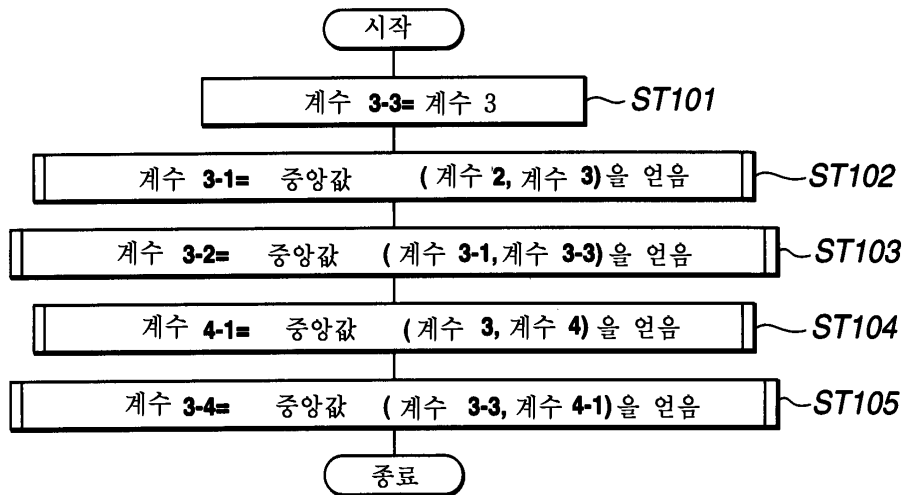
도면12

사이클 수 < 32 ... 보정 없음	-	기준 용량	-	보정 데이터
32 ≤ 사이클 수 < 64 ...	-	기준 용량	-	보정 데이터 X2
64 ≤ 사이클 수 < 96 ...	-	기준 용량	-	보정 데이터 X3
96 ≤ 사이클 수 < 128 ...	-	기준 용량	-	보정 데이터 X15
128 ≤ 사이클 수 < 160 ...	-	기준 용량	-	보정 데이터 X15
160 ≤ 사이클 수 < 192 ...	-	기준 용량	-	보정 데이터 X15
192 ≤ 사이클 수 < 224 ...	-	기준 용량	-	보정 데이터 X15
224 ≤ 사이클 수 < 256 ...	-	기준 용량	-	보정 데이터 X15
256 ≤ 사이클 수 < 288 ...	-	기준 용량	-	보정 데이터 X15
288 ≤ 사이클 수 < 320 ...	-	기준 용량	-	보정 데이터 X15
320 ≤ 사이클 수 < 352 ...	-	기준 용량	-	보정 데이터 X15
352 ≤ 사이클 수 < 384 ...	-	기준 용량	-	보정 데이터 X15
384 ≤ 사이클 수 < 416 ...	-	기준 용량	-	보정 데이터 X15
416 ≤ 사이클 수 < 448 ...	-	기준 용량	-	보정 데이터 X15
448 ≤ 사이클 수 < 480 ...	-	기준 용량	-	보정 데이터 X15
480 ≤ 사이클 수	-	기준 용량	-	보정 데이터 X15

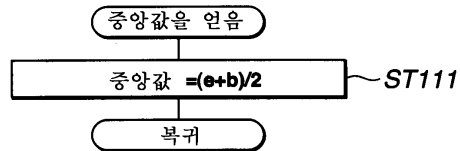
도면13



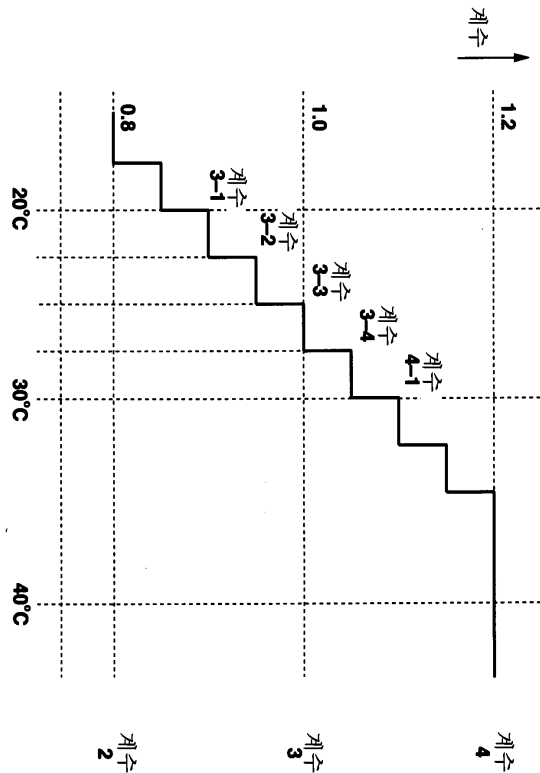
도면14



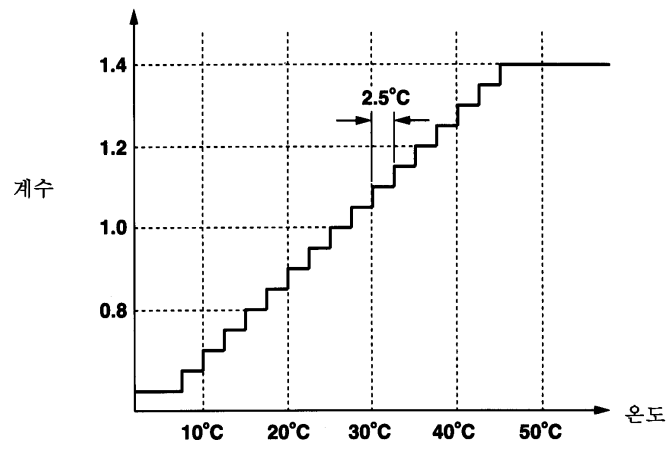
도면15



도면16



도면17



도면18

