



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월08일
 (11) 등록번호 10-2008886
 (24) 등록일자 2019년08월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 76/20 (2018.01) *H04W 24/08* (2009.01)
 (52) CPC특허분류
H04W 76/27 (2018.02)
H04W 24/08 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-0182802
 (22) 출원일자 2017년12월28일
 심사청구일자 2017년12월28일
 (65) 공개번호 10-2019-0080391
 (43) 공개일자 2019년07월08일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020160114125 A
 KR1020170125293 A*
 KR1020170065690 A
 KR1020170083546 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
에스케이텔레콤 주식회사
 서울특별시 중구 을지로 65 (을지로2가)
 (72) 발명자
김동욱
 서울특별시 중구 을지로 65, SK T-타워
 (74) 대리인
제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 12 항

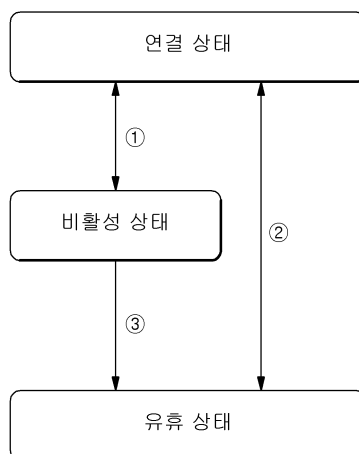
심사관 : 황유진

(54) 발명의 명칭 **비활성 상태를 이용한 단말 상태 천이 제어 및 이동통신망 부하 예측 방법과, 상기 방법이 적용된 이동통신 장치**

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른, 이동통신망 내의 단말 상태 천이 제어 장치에 의해 수행되는 단말 상태 천이 제어 방법은, 상기 이동통신망에 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)을 통해 연결된 상태인 무선 연결 상태로 대상 단말을 진입시키는 단계, 상기 대상 단말이 비활성 상태 적용 단말에 해당되는지의 여부를 판단하는 단계 및 상기 대상 단말이 상기 사용자 평면을 통한 연결은 해제되나 상기 제어 평면을 통한 연결이 유지되는 상태인 비활성 상태로 천이되도록 제어하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

이동통신망 내의 단말 상태 천이 제어 장치에 의해 수행되는 방법으로서,

상기 이동통신망에 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)을 통해 연결된 상태인 무선 연결 상태로 대상 단말을 진입시키는 단계;

상기 대상 단말이 비활성 상태 적용 단말에 해당되는지의 여부를 판단하는 단계; 및

상기 대상 단말이 상기 비활성 상태 적용 단말에 해당될 경우, 상기 대상 단말이 상기 사용자 평면을 통한 연결은 해제되나 상기 제어 평면을 통한 연결이 유지되는 상태인 비활성 상태로 천이되도록 제어하는 단계를 포함하고,

상기 판단하는 단계에서, 상기 이동통신망에 연결된 상기 비활성 상태의 단말의 개수가 소정의 임계 개수 이하일 경우, 상기 대상 단말을 상기 비활성 상태 적용 단말에 해당되는 것으로 판단할 수 있는

단말 상태 천이 제어 방법.

청구항 3

이동통신망 내의 단말 상태 천이 제어 장치에 의해 수행되는 방법으로서,

상기 이동통신망에 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)을 통해 연결된 상태인 무선 연결 상태로 대상 단말을 진입시키는 단계;

상기 대상 단말이 비활성 상태 적용 단말에 해당되는지의 여부를 판단하는 단계; 및

상기 대상 단말이 상기 비활성 상태 적용 단말에 해당될 경우, 상기 대상 단말이 상기 사용자 평면을 통한 연결은 해제되나 상기 제어 평면을 통한 연결이 유지되는 상태인 비활성 상태로 천이되도록 제어하는 단계를 포함하고,

상기 판단하는 단계는, 상기 대상 단말의 상기 비활성 상태로의 천이가 일어난 횟수 및 상기 무선 연결 상태로의 천이가 일어난 횟수에 기초하여, 상기 대상 단말이 상기 비활성 상태 적용 단말에 해당되는지의 여부를 판단하는 단계를 포함하는

단말 상태 천이 제어 방법.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 제어하는 단계는, 상기 비활성 상태 적용 단말에 해당되는 상기 대상 단말이 상기 무선 연결 상태에서부터 상기 제어 평면과 상기 사용자 평면을 통한 연결이 해제된 유휴 상태로 천이되어야 하는 천이 상황에 있을 경우, 상기 대상 단말이 상기 유휴 상태 대신 상기 비활성 상태로 천이되도록 제어하는 단계를 포함하는

단말 상태 천이 제어 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제어하는 단계는, 상기 대상 단말이 상기 무선 연결 상태로 진입한 때로부터 소정의 임계 시간 내에 상기 대상 단말과 상기 이동통신망 사이에서 상기 사용자 평면을 통한 데이터 전송이 발생하지 않은 경우, 상기 대상

단말이 상기 천이 상황에 있다고 판단하고, 상기 대상 단말이 상기 비활성 상태 적용 단말에 해당되는지에 대한 판단의 결과를 상기 대상 단말로 전송하는 단계를 포함하는

단말 상태 천이 제어 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제어하는 단계는, 상기 대상 단말이 상기 비활성 상태 적용 단말에 해당되는지에 대한 판단의 결과와 함께 소정의 타이머 설정값을 상기 대상 단말로 전달하여, 상기 대상 단말이 상기 대상 단말과 상기 이동통신망 사이에서 상기 사용자 평면을 통해 데이터가 전송되지 않는 상태가 상기 타이머 설정값만큼의 시간 이상 지속될 경우 상기 판단의 결과에 따라 상기 비활성 상태 혹은 상기 유휴 상태로 천이하도록 제어하는 단계를 포함하는

단말 상태 천이 제어 방법.

청구항 7

이동통신망 내의 이동통신망 부하 예측 장치에 의해 수행되는 방법으로서,

상기 이동통신망에 제어 평면과 사용자 평면을 통해 연결된 상태인 무선 연결 상태에서부터, 상기 사용자 평면을 통한 연결은 해제되나 상기 제어 평면을 통한 연결이 유지되는 상태인 비활성 상태로 천이되어 상기 이동통신망에 연결되어 있는 비활성 단말의 개수를 산출하는 단계; 및

상기 이동통신망에 연결되어 있는 비활성 단말의 개수에 기초하여, 상기 이동통신망의 부하(load)의 정도를 예측하는 단계를 포함하는

이동통신망 부하 예측 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 산출하는 단계는, 상기 비활성 상태로 천이된 단말 중, 상기 비활성 상태로 천이된 시점으로부터 소정의 보고 시간 내에 상기 이동통신망으로 소정의 보고 메시지를 전송하지 않은 단말을, 상기 이동통신망에 연결되어 있는 비활성 단말의 개수 산출에서 제외하는 단계를 포함하는

이동통신망 부하 예측 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 산출하는 단계는, 상기 비활성 상태로 천이된 단말 중 임의의 단말이 상기 이동통신망의 서비스 범위를 이탈하였음을 알리는 메시지가 상기 이동통신망 외부로부터 수신된 경우, 상기 임의의 단말을 상기 이동통신망에 연결되어 있는 비활성 단말의 개수 산출에서 제외하는 단계를 포함하는

이동통신망 부하 예측 방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 산출하는 단계는, 상기 이동통신망에 속한 각 셀 혹은 각 기지국에 연결된 상기 비활성 단말의 개수의 합에 기초하여 상기 이동통신망에 연결되어 있는 상기 비활성 단말의 개수를 산출하는 단계를 포함하는

이동통신망 부하 예측 방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 이동통신망에 연결된 단말에 대해, 상기 무선 연결 상태에서부터 상기 비활성 상태로의 천이가 발생한 횟수, 상기 비활성 상태에서부터 상기 무선 연결 상태로의 천이가 발생한 횟수, 상기 무선 연결 상태 혹은 상기 비활성

상태의 평균 지속 시간 중 적어도 하나의 값의 시간대별 변화에 관한 통계를 생성하는 단계를 더 포함하는 이동통신망 부하 예측 방법.

청구항 12

이동통신망에 제어 평면과 사용자 평면을 통해 연결된 상태인 무선 연결 상태로 진입한 대상 단말이 비활성 상태 적용 단말에 해당되는지의 여부를 판단하는 상태 판단부; 및

상기 대상 단말이 상기 비활성 상태 적용 단말에 해당될 경우, 상기 대상 단말이 상기 사용자 평면을 통한 연결은 해제되나 상기 제어 평면을 통한 연결이 유지되는 상태인 비활성 상태로 천이되도록 제어하는 제어부를 포함하되,

상기 상태 판단부는, 상기 이동통신망에 연결된 상기 비활성 상태의 단말의 개수가 소정의 임계 개수 이하일 경우, 상기 비활성 상태 적용 단말에 해당되는 것으로 판단할 수 있는

단말 상태 천이 제어 장치.

청구항 13

이동통신망에 제어 평면과 사용자 평면을 통해 연결된 상태인 무선 연결 상태로부터, 상기 사용자 평면을 통한 연결은 해제되나 상기 제어 평면을 통한 연결이 유지되는 상태인 비활성 상태로 천이되어 상기 이동통신망에 연결되어 있는 비활성 단말의 개수를 산출하는 데이터 산출부; 및

상기 이동통신망에 연결되어 있는 상기 비활성 단말의 개수에 기초하여, 상기 이동통신망의 부하(load)의 정도를 예측하는 제어부를 포함하는

이동통신망 부하 예측 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 단말의 상태를 비활성 상태(inactive state)로 천이시킬 수 있는 이동통신 환경에 있어서, 단말의 상태 천이를 제어하고, 상기 비활성 상태로 천이된 단말을 이용하여 이동통신망의 부하를 예측하기 위한 방법과, 그 방법이 적용된 이동통신 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 생활수준의 향상과 정보통신 기술의 발달에 힘입어, 절대다수의 사람들이 스마트폰(smartphone) 등 개인용의 이동통신 단말을 통해 이동통신 서비스를 받고 있다. 또한, 이와 같은 이동통신 단말을 통해 이용할 수 있는 콘텐츠들 역시 나날이 고용량화되고 있다. 따라서, 보다 높은 속도와 신뢰도를 갖는 고품질의 이동통신 서비스에 대한 요구가 증대되고 있다. 이와 같은 요구에 부응하기 위해, 근래 들어 5G(5-generation) NR(new radio) 시스템과 같은 보다 진보된 이동통신 기술에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

[0003] LTE(long term evolution)와 같은 상용 이동통신 환경에서, 이동통신망(mobile network)을 통해 이동통신 서비스를 제공받는 단말은 RRC(radio resource control) 연결 상태(RRC connected state) 혹은 RRC 유휴 상태(RRC idle state)에 있을 수 있다. RRC 연결 상태(이하 "무선 연결 상태"로 칭함)는 이동통신망에 속하는 기지국이 단말에 대한 제어 평면(control plane, CP) 및 사용자 평면(user plane, UP)의 연결 정보를 보유하고, 상기 사용자 평면을 통하여 기지국과 단말 사이에 데이터 통신이 이루어질 수 있는 상태를 의미한다. 이와 달리, RRC 유휴 상태(이하 "유휴 상태"로 칭함)는 기지국과 단말 간의 연결이 해제되어 양자 간에 데이터 통신이 이루어지지 않고 기지국 역시 단말에 대한 제어 평면 및 사용자 평면의 연결 정보를 보유하지 않는 상태를 의미한다. 이동통신망과 단말 간의 데이터 통신으로 인한 트래픽(traffic)이 일정 시간 이상 발생하지 않는 경우, 전력 소모 방지 등을 위해 단말의 상태는 무선 연결 상태에서 유휴 상태로 전환될 수 있다.

[0004] 다만, 유휴 상태로 천이한 단말은 이동통신망과의 연결이 해제되기 때문에 필요한 경우 신속하게 다시 무선 연결 상태로 전환하는 데 어려움이 있을 수 있다. 또한, 유휴 상태의 단말은 언제든지 다시 무선 연결 상태로 천이하여 트래픽을 발생시킬 수 있으므로, 유휴 상태의 단말은 일종의 "잠재적 부하(load)"로서의 의미를 가질 수 있다. 하지만 이동통신망의 각 기지국은 자신이 관장하는 셀(cell) 내에 있는 유휴 상태의 단말의 존재를 직접

적으로 인지할 수 없기 때문에, 기지국 혹은 셀 단위로 발생할 수 있는 부하의 양을 예측하는 데에 어려움이 따른다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보, 제10-2017-0022708호 (2017.03.02. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 단말에 언제라도 신속하게 고품질의 이동통신 서비스를 제공하기 위해, 단말의 상태 천이를 제어하고 이를 통해 이동통신망의 부하를 예상하기 위한 방법과, 그 방법이 적용된 이동통신 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 다만, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 것으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 해결하고자 하는 과제는 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따른, 이동통신망 내의 단말 상태 천이 제어 장치에 의해 수행되는 단말 상태 천이 제어 방법은, 상기 이동통신망에 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)을 통해 연결된 상태인 무선 연결 상태로 대상 단말을 진입시키는 단계, 상기 대상 단말이 비활성 상태 적용 단말에 해당되는지의 여부를 판단하는 단계 및 상기 대상 단말이 상기 비활성 상태 적용 단말에 해당될 경우, 상기 대상 단말이 상기 사용자 평면을 통한 연결은 해제되나 상기 제어 평면을 통한 연결이 유지되는 상태인 비활성 상태로 천이되도록 제어하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른, 이동통신망 내의 이동통신망 부하 예측 장치에 의해 수행되는 이동통신망 부하 예측 방법은, 상기 이동통신망에 제어 평면과 사용자 평면을 통해 연결된 상태인 무선 연결 상태에서부터, 상기 사용자 평면을 통한 연결은 해제되나 상기 제어 평면을 통한 연결이 유지되는 상태인 비활성 상태로 천이되어 상기 이동통신망에 연결되어 있는 비활성 단말의 개수를 산출하는 단계 및 상기 이동통신망에 연결되어 있는 비활성 단말의 개수에 기초하여, 상기 이동통신망의 부하(load)의 정도를 예측하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 상태 천이 제어 장치는, 이동통신망에 제어 평면과 사용자 평면을 통해 연결된 상태인 무선 연결 상태로 진입한 대상 단말이 비활성 상태 적용 단말에 해당되는지의 여부를 판단하는 상태 판단부 및 상기 대상 단말이 상기 비활성 상태 적용 단말에 해당될 경우, 상기 대상 단말이 상기 사용자 평면을 통한 연결은 해제되나 상기 제어 평면을 통한 연결이 유지되는 상태인 비활성 상태로 천이되도록 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 이동통신망 부하 예측 장치는, 이동통신망에 제어 평면과 사용자 평면을 통해 연결된 상태인 무선 연결 상태에서부터, 상기 사용자 평면을 통한 연결은 해제되나 상기 제어 평면을 통한 연결이 유지되는 상태인 비활성 상태로 천이되어 상기 이동통신망에 연결되어 있는 비활성 단말의 개수를 산출하는 데이터 산출부 및 상기 이동통신망에 연결되어 있는 상기 비활성 단말의 개수에 기초하여, 상기 이동통신망의 부하(load)의 정도를 예측하는 제어부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 무선 연결 상태와 유휴 상태의 중간적 성격을 갖는 비활성 상태(inactive state)를 도입하되, 경우에 따라 단말이 유휴 상태 대신 비활성 상태로 천이되도록 제어함으로써, 단말에게 보다 신속한 이동통신 서비스를 제공할 수 있다. 또한, 비활성 상태의 단말을 이용하여 이동통신망의 부하 예측이 가능해지며, 상기 예측 결과를 토대로 이동통신망을 보다 합리적으로 운용할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동통신 시스템에 대해 개괄적으로 설명하기 위한 도면이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말이 가질 수 있는 상태 및 상기 상태 간의 천이에 대해 설명하기 위한 도면이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 상태 천이 제어 방법 및 이동통신망 부하 예측 방법의 수행을 위한 이동통신 장치의 구성을 도시한 도면이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 상태 천이 제어 방법의 각 단계를 도시한 도면이다.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 이동통신망 부하 예측 방법의 각 단계를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 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.
- [0015] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동통신 시스템에 대해 개괄적으로 설명하기 위한 도면이다. 도 1의 이동통신 시스템(10)은 이동통신 단말을 통하여 가입자에게 이동통신 서비스를 제공하기 위한 시스템으로, 서두에서 소개한 5G NR과 같은 이동통신 규약에 의한 시스템일 수 있으나, 반드시 이에 한정되지는 않는다.
- [0017] 도 1에 도시된 바와 같이, 이동통신 시스템(10)은 코어 네트워크(20)와 하나 이상의 기지국(30)을 포함할 수 있다. 각 기지국(30)은 서비스 범위에 해당하는 셀(cell, 40)을 하나 이상 가질 수 있으며, 자신이 관장하는 셀(40) 내에 존재하는 단말(50)과 무선 채널을 통해 연결될 수 있다. 단말(50)은 이동통신 시스템(10)을 통해 인터넷(internet)과 같은 외부 네트워크(60)와의 사이에서 데이터를 송수신하는 방식으로 이동통신 서비스를 제공할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 의한 이동통신 시스템(10)에 의하면, 진술한 무선 연결 상태와 유휴 상태 외에, 그 중간적 성격을 갖는 RRC 비활성 상태(RRC inactive state, 이하 "비활성 상태"로 약칭)가 도입될 수 있다. 상기 비활성 상태에서는, 기지국(30)과 단말(50) 간에 무선 채널을 통한 데이터 통신(보다 구체적으로, 사용자 평면을 통한 데이터 전송)은 수행되지 않는다. 하지만 이동통신 시스템(10), 보다 구체적으로 코어 네트워크(20)와 기지국(30)은 해당 단말(50)에 대한 제어 평면 및 사용자 평면과 관련된 연결 정보를 보유 및 관리할 수 있다. 즉, 비활성 상태에서 이동통신 시스템(10)은 해당 단말(50)에 대한 AS(access stratum) 컨텍스트를 유지 및 관리할 수 있다.
- [0019] 요컨대, 상기 비활성 상태는, 사용자 평면을 통한 연결이 해제되어 있는 상태라는 점에서는 유휴 상태와 유사하지만, 제어 평면을 통한 연결이 유지되어 있다는 점에서는 무선 연결 상태와 유사하다고 볼 수 있다. 이와 같은 비활성 상태는, 진술한 바 있는 유휴 상태의 본래의 목적을 달성할 수 있으면서도, 이동통신 시스템(10) 측에서 단말(50)과의 연결을 계속 유지할 수 있게 된다. 이에 따르면, 단말(50)의 존재 및 현재 상태가 용이하게 파악될 수 있으며, 단말(50)을 필요한 경우 무선 연결 상태로 빠르게 천이시킬 수 있으므로 궁극적으로 단말(50) 사용자에게 보다 신속한 이동통신 서비스를 제공할 수 있게 된다.
- [0020] 한편, 비활성 상태에서 단말(50)의 연결 정보를 보유하는 것과 관련하여, 기존의 페이징 영역(paging area)와 유사하게, 하나 이상의 기지국(30)이 속할 수 있는 RNA(RAN(radio access network)-based notification area)라는 개념이 정의될 수 있다. 단말(50)은 호 접속 과정 중에서 RRC 재설정(RRC reconfiguration) 절차를 통해 자신이 속한 RNA의 정보를 획득할 수 있다.
- [0021] 또한, 비활성 상태의 단말(50)은 페이징 DRX(discontinuous reception) 동작 중 보다 좋은 무선 환경의 셀(4

0)로의 캠핑(camping)이 가능하다. 이와 같은 캠핑 동작을 수행한 단말(50)은, 각 셀(40)이 브로드캐스팅(broadcasting)하는 SI 정보에 포함된 해당 셀(40)의 RNA 정보를 자신이 현재 보유한 RNA 정보를 비교하고, 양자가 달라졌을 경우 단말(50)은 자신의 RNA 정보가 변경되었음을 현재 캠핑된 셀(40)로 알리는 RNA 업데이트 동작을 수행할 수 있다. 이와 같은 동작에 의해, 해당 단말(50)의 AS 컨텍스트는 현재 캠핑된 셀(40)로 이관(fetch)될 수 있다.

[0022] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의해 비활성 상태의 단말(50)을 관리하는 주체가 되는 이동통신망(mobile network)은 이동통신 시스템(10)의 전부 혹은 일부일 수 있다. 즉, 아래에서 설명할 이동통신망은 코어 네트워크(20)에 의해 관리되는 이동통신 시스템(10) 전체일 수도 있고, 각 개별 기지국(30)이나 개별 셀(40), 혹은 RNA일 수 있다. 이하에서는 바람직하게는 RNA라고 가정하고 설명하도록 한다.

[0023] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말이 가질 수 있는 상태 및 상기 상태 간의 천이에 대해 설명하기 위한 도면이다. 도 2에 의하면, 단말(50)의 상태에 있어서, 무선 연결 상태와 비활성 상태 간의 천이(①), 무선 연결 상태와 유휴 상태 간의 천이(②) 및 비활성 상태와 유휴 상태 간의 천이(③)의 총 3개 유형의 천이가 가능함을 볼 수 있다. 여기서 주목할 점은, 비활성 상태와 유휴 상태 간의 천이는 비대칭적이어서, 비활성 상태에서 유휴 상태로의 천이는 가능하지만 그 반대 방향으로 바로 천이하는 것은 불가능하다는 점이다. 이에 따라, 단말(50)이 유휴 상태에서 비활성 상태로 천이하고자 한다면, 중간에 무선 연결 상태를 거쳐서 천이할 필요가 있다.

[0024] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 대부분의 단말(50)은 주로 무선 연결 상태와 비활성 상태 사이에서 천이를 수행하며 이동통신 서비스를 이용하게 될 것이다. 다만, 이동통신 시스템(10) 및 그 하위 구성들의 하드웨어 자원 상황(예컨대, 저장 혹은 컴퓨팅 자원)을 고려하여, 비활성 상태로 천이할 단말(50)의 수를 관리할 필요가 있다. 즉, 이동통신망이 특정 단말(50)을 비활성 상태로 천이시킬지, 혹은 유휴 상태로 천이시킬지에 대한 결정이 수행되어야 할 필요가 있다. 이와 같은 결정은 아래에서 설명할 이동통신 장치(100)에 의해 수행될 수 있다. 이에 의해, 비활성 상태로 잘못 천이된 단말(50)을 유휴 상태로 재차 천이시킬 때 따른 오버헤드(signaling overhead)의 발생 및 자원 소모가 방지될 수 있다.

[0025] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 상태 천이 제어 방법 및 이동통신망 부하 예측 방법의 수행을 위한 이동통신 장치의 구성을 도시한 도면이다. 도 3의 이동통신 장치(100)는 이동통신 시스템(10) 내에 하나 혹은 복수 개 설치될 수 있다. 이동통신 장치(100)는 이동통신망의 범위에 따라 각 셀(40)별로, 혹은 각 기지국(30)별로, 또는 각 RNA별로 설치될 수 있다. 이동통신 장치(100)는 전술한 바와 같이 이동통신망의 단말(50) 상태 천이에 대한 결정 외에도, 비활성 상태의 단말(50) 현황 파악에 기초한 이동통신망의 부하 예측을 수행할 수도 있다.

[0026] 이동통신 장치(100)는 상태 판단부(110), 데이터 산출부(120) 및 제어부(130)를 포함할 수 있다. 상기 이동통신 장치(100)는 각 구성 요소의 구현을 위해, 마이크로프로세서(microprocessor)와 같은 연산 장치 혹은 데이터 송수신을 위한 유/무선 통신 장치 등을 포함할 수 있다. 이하에서는 도 3을 참조하여 이동통신 장치(100)의 각 구성 요소의 동작에 대해 간략히 설명하되, 보다 자세한 설명은 아래의 도 4 및 5를 참조하여 하도록 한다.

[0027] 상태 판단부(110)는 이동통신망에 무선 연결 상태로 연결되어 있는 대상 단말이, 비활성 상태로의 천이 대상이 되는 단말(비활성 상태 적용 단말)에 해당되는지의 여부를 판단할 수 있다. 그러면 제어부(130)는, 대상 단말이 비활성 상태 적용 단말에 해당될 경우에는, 대상 단말이 유휴 상태로 천이되어야 하는 상황(천이 상황)에서, 유휴 상태 대신 비활성 상태로 천이되도록 할 수 있다.

[0028] 데이터 산출부(120)는 무선 연결 상태로부터 비활성 상태로 천이되어 이동통신망에 연결되어 있는 단말의 개수를 산출할 수 있다. 그러면 제어부(130)는 상기 산출된 개수의 값에 기초하여 이동통신망의 부하(load)의 정도를 예측할 수 있다.

[0029] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 상태 천이 제어 방법의 각 단계를 도시한 도면이다. 도 4의 방법과, 후술할 도 5의 방법은 도 3을 참조하여 설명한 이동통신 장치(100)에 의해 수행될 수 있다. 단, 도 4 및 5에 도시된 방법은 본 발명의 일 실시예에 불과하므로 도 4 및 5에 의해 본 발명의 사상이 한정 해석되는 것은 아니며, 도 4 및 5에 도시된 방법의 각 단계는 경우에 따라 도면에 제시된 바와 그 순서를 달리하여 수행될 수 있음은 물론이다. 또한, 도 1 내지 3과 중복되는 바에 대해서는 자세한 설명이 생략될 수 있다.

[0030] 우선, 제어부(130)는 이동통신망의 서비스 범위 내에 있는 대상 단말에 대해, 이동통신망과의 사이의 무선 연결(RRC 연결)을 설정함으로써, 상기 대상 단말이 무선 연결 상태가 되도록 할 수 있다(S110). 이와 같이 무선 연결 상태가 된 대상 단말은 이동통신망을 통해 이동통신 서비스를 제공받을 수 있으며, 이동통신망과 대상 단말

사이에는 데이터 송수신에 의한 트래픽이 발생할 수 있다.

- [0031] 다만, 상기 대상 단말이 무선 연결 상태가 된 때로부터 소정의 임계 시간 내에 이동통신망과 대상 단말 사이에 사용자 평면을 통한 데이터 전송, 즉 업링크(uplink) 혹은 다운링크(downlink) 전송이 발생하지 않을 경우, 제어부(130)는 대상 단말이 유휴 상태로 천이되어야 하는 상황(천이 상황)이 도래하였다고 판단할 수 있다(S120). 이와 같이 판단될 경우, 제어부(130)는 대상 단말에 연결 해제(RRC release) 메시지를 송신하여 대상 단말을 유휴 상태로 천이시킬 수 있다.
- [0032] 다만, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 천이 상황에서 대상 단말을 유휴 상태로 천이시킬 수도 있지만, 비활성 상태로 천이시킬 수도 있게 된다. 이에 따라, 제어부(130)는 상기 연결 해제 메시지를 통해 대상 단말이 천이해야 할 상태를 대상 단말에 알려줄 수 있으며, 제어부(130)의 상기 알림에 따라 대상 단말은 상태 천이를 수행할 수 있다. 이 때, 상태 판단부(110)는 상기 대상 단말이 천이해야 할 상태를 판단하는 역할을 담당할 수 있다.
- [0033] 구체적으로, 상태 판단부(110)는 대상 단말이 비활성 상태 적용 단말에 해당되는지의 여부를 판단할 수 있다(S130). 이와 같은 판단의 구체적 기준에 대해서는 후술한다. 상기 판단에 기초하여, 제어부(130)는 연결 해제 메시지의 전송을 통해, 대상 단말이 비활성 상태 적용 단말에 해당될 경우 대상 단말이 비활성 상태로 천이하도록 제어하고(S140), 해당되지 않을 경우 대상 단말이 유휴 상태로 천이하도록 제어할 수 있다(S150).
- [0034] 한편, 대상 단말이 연결 해제 메시지를 수신하지 못하는 일이 발생할 수도 있기 때문에, 제어부(130)는 호 연결을 통해 대상 단말을 무선 연결 상태로 진입시킬 때에 수행되는 RRC 연결 재설정(RRC reconfiguration) 절차에서, 기지국을 통해 대상 단말로 소정의 타이머(data inactivity timer) 설정값을 전달할 수 있다. 제어부(130)는 상기 타이머 설정값과 함께, 상기 대상 단말이 비활성 상태 적용 단말에 해당되는지에 대한 상태 판단부(110)의 판단 결과를 대상 단말에 함께 전달할 수 있다.
- [0035] 그러면 대상 단말은 이동통신망과의 사이에서 사용자 평면을 통한 업링크 혹은 다운링크 데이터 전송이 이루어졌을 때마다 상기 타이머 설정값에 따른 타이머를 구동시키고, 상기 타이머가 만료될 때까지(즉, 상기 타이머 설정값만큼의 시간이 흐를 동안) 업링크 혹은 다운링크 데이터 전송이 다시 이루어지지 않을 경우, 제어부(130)로부터 전달받은 상기 판단 결과에 따라 스스로 상태를 천이할 수 있다. 예컨대, 타이머 설정값이 10초일 경우, 10초에 해당하는 시간 동안 업링크 혹은 다운링크 데이터 전송이 전혀 발생하지 않았다면 대상 단말은 스스로 상태를 천이할 수 있다. 이와 같은 동작을 통해, 연결 해제 메시지의 미수신에 대처할 수 있다.
- [0036] 이하에서는 대상 단말이 비활성 상태 적용 단말에 해당되는지 판단하는 방법에 대해 구체적으로 서술하도록 한다. 우선, 이동통신망의 서비스 영역 내에 존재하는 비활성 상태의 단말(이하 "비활성 단말"로 칭함)의 수에 기반하여 판단하는 방법을 들 수 있다. 예컨대, 이동통신망 운용자는 이동통신망의 저장 혹은 컴퓨터 자원 등을 고려하여, 이동통신망이 관리할 수 있는 비활성 단말의 개수의 최대값을 산출하고, 상기 최대값을 넘지 않는 범위 내에서 비활성 단말의 임계 개수를 설정할 수 있다. 만일 현재 이동통신망에 연결된 비활성 단말의 개수가 상기 임계 개수 이하일 경우 대상 단말은 비활성 상태 적용 단말로 분류될 수 있을 것이나, 임계 개수를 초과할 경우 대상 단말은 비활성 상태 적용 단말로 분류되지 않을 수 있다. 한편, 이와 같은 판단은 각 셀별로, 혹은 각 기지국별로 이루어질 수 있다.
- [0037] 다만, 제어부(130)가 호 연결 시 상기 타이머 설정값과 함께 천이 상황에서 대상 단말이 천이할 상태에 관한 정보를 전달하는 경우에 있어서는, 제어부(130)가 유휴 상태와 비활성 상태 중 어느 하나를 천이 상황에서 천이할 상태로 강제 지정하는 것도 가능하다.
- [0038] 다음으로, 대상 단말의 기종 혹은 대상 단말이 이용하는 이동통신 서비스의 종류에 기초하여, 천이 상황에서 대상 단말이 천이할 상태를 판단하는 방법도 이용될 수 있다. 비활성 상태 천이의 대상이 되는 기종 혹은 이동통신 서비스의 종류는 이동통신망 운용자의 설정에 의해 정해질 수 있다.
- [0039] 구체적으로, 이동통신망의 운용자는 LTE에서 사용되는 SPID(service profile identifier)와 같은 방식을 이용하여, 대상 단말의 종류를 기지국으로 알려줄 수 있다. 예컨대, 저전력의 IoT(internet of things) 단말은 비활성 상태 천이의 대상이 될 수 있다. 또한, 이동통신망의 운용자는 MTC(machine type communication) 서비스에 대해서는 비활성 상태 천이가 적용되도록 지정하는 등, 각 이동통신 서비스 종류별로 비활성 상태 천이 적용 여부를 결정할 수 있다.
- [0040] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 이동통신망 부하 예측 방법의 각 단계를 도시한 도면이다. 우선, 데이터 산

출부(120)는 이동통신망에 비활성 상태로 연결되어 있는 비활성 단말의 개수를 산출할 수 있다(S210).

- [0041] 보다 구체적으로, 데이터 산출부(120)는 이동통신망에 연결된 비활성 단말의 개수를 일정 시간 동안 누적하는 방식으로, 이동통신망의 비활성 단말의 개수를 산출할 수 있다. 이 때, 비활성 상태로의 천이가 일어난 횟수는 더하고, 무선 연결 상태로의 천이가 일어난 횟수는 뺀으로써, 상기 일정 시간 동안 하나의 단말에서 여러 번의 비활성 상태로의 천이가 일어난 경우에도 비활성 단말의 개수를 정확히 파악할 수 있으며, 무선 연결 상태로 다시 전환된 단말은 상기 개수의 산출에서 제외할 수 있다.
- [0042] 한편, 앞에서 이미 설명한 바와 같이, 본래 이동통신망에 연결되어 있던 비활성 단말이 이동통신망의 서비스 범위를 이탈하여 다른 이동통신망에 연결되는 경우가 발생할 수 있다. 이러한 경우, 상기 이탈한 비활성 단말은 상기 비활성 단말의 개수 산출에서 제외되어야 할 필요가 있다.
- [0043] 이에 따라, 데이터 산출부(120)는 비활성 상태로 천이된 시점으로부터 소정의 보고 시간 내에 이동통신망으로 소정의 보고 메시지(예컨대, 단말 자신의 현재 상태 혹은 위치 등을 알리기 위한 메시지)를 전송하지 않은 비활성 단말을, 상기 개수 산출에서 제외할 수 있다. 혹은, 데이터 산출부(120)는 이동통신망 외부로부터 임의의 비활성 단말이 이동통신망의 서비스 범위를 이탈하였음을 알리는 메시지가 이동통신망으로 수신된 경우, 다시 말해, 다른 이동통신망에 상기 비활성 단말이 연결되었음을 알리는 메시지가 상기 다른 이동통신망으로부터 수신된 경우, 상기 임의의 비활성 단말의 개수 산출에서 제외할 수 있다.
- [0044] 상기 개수 산출 동작은 각 셀별(혹은 각 기지국별)로 이루어질 수 있다. 예컨대, 이동통신망 내의 각 셀은 전술한 방식을 통해 자신에게 접속한 비활성 단말의 개수를 일정 시간 동안 누적 평균하여 산출할 수 있다. 이와 같은 누적 평균의 방식으로는 IIR(infinite impulse response) 혹은 무빙 윈도우(moving window) 방식이 이용될 수 있다. 그러면 각 기지국은 자신에게 속한 각 셀의 비활성 단말의 개수의 합계(혹은 평균)를 구할 수 있고, 전술한 RNA와 같은 복수의 기지국을 포함하는 기지국 그룹에서는 자신에게 속한 각 기지국의 비활성 단말의 개수의 합계를 구할 수 있으며, 전체 이동통신망이 상기 기지국 그룹을 복수 개 포함할 경우 이동통신망은 자신에게 속한 각 기지국 그룹의 비활성 단말의 개수의 합계를 구할 수 있다. 이와 같은 방법으로 이동통신망의 비활성 단말의 개수를 관리할 수 있다.
- [0045] 제어부(130)는 전술한 바와 같이 구해진 이동통신망 내의 비활성 단말의 개수에 기초하여, 이동통신망의 부하의 정도를 예측할 수 있다(S220). 이동통신망 내의 비활성 단말은 언제든지 다시금 데이터 통신이 재개될 수 있는 상태에 있는 것이므로, 이동통신망의 현황 파악을 위해서는 이와 같이 이동통신망 내의 비활성 단말의 개수를 파악할 필요가 있다.
- [0046] 더 나아가, 제어부(130)는 상기 이동통신망의 부하 변화 특성에 대한 통계를 생성할 수 있다(S230). 상기 통계는, 일정 시간 동안의 무선 연결 상태로부터 비활성 상태로의 천이가 발생한 횟수, 비활성 상태로부터 상기 무선 연결 상태로의 천이가 발생한 횟수, 상기 무선 연결 상태 혹은 상기 비활성 상태의 평균 지속 시간 등의 시간대별 변화에 관한 통계일 수 있다. 이와 같은 통계에 있어서도 전술한 바와 같이, 이동통신망 내의 각 셀별로 산출된 통계에 기초하여, 각 기지국별, 각 기지국 그룹별 통계가 산출될 수 있으며, 각 기지국 그룹별 통계에 기초하여 전체 이동통신망에 대한 통계가 산출될 수 있다. 이와 같은 통계는 일정 시간 동안, 누적 평균을 통해 산출될 수 있으며, 이동통신망의 부하의 시간적 변화 양상을 관찰하는 데 효과적일 수 있다.
- [0047] 도 5를 통해 설명한 이동통신망 부하 예측 방법에 의하면, 이동통신망의 잠재 부하를 셀, 기지국, 혹은 기지국 그룹 단위로 측정함으로써, 지역별 혹은 시간별로 이동통신망의 부하 밸런싱(balancing)을 더욱 세밀하게 제어할 수 있다. 또한, 지역 및 시간별로 최적화된 이동통신망의 구축 및 운용이 가능하며, 잠재 부하 정보와 실제 부하 정보를 모두 고려하여 이동통신망 운용에 필요한 비용 및 전력의 최적화 역시 달성할 수 있게 된다.
- [0048] 지금까지 설명한 본 발명의 일 실시예에 의하면, 이동통신망의 시스템 자원 혹은 단말의 기종이나 이용하고 있는 이동통신 서비스의 종류 등을 고려하여 단말을 비활성 상태로 천이시킴으로써, 보다 신속한 이동통신 서비스를 단말에 제공할 수 있다. 또한, 상기 비활성 상태의 단말을 이용하여 이동통신망의 잠재 부하를 예상함으로써, 이동통신망의 합리적 구축 및 운용이 가능해질 수 있다.
- [0049] 본 발명에 첨부된 블록도의 각 블록과 흐름도의 각 단계의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수도 있다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 인코딩 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 인코딩 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 블록도의 각 블록 또는 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방법으로 기능

을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 또는 흐름도 각 단계에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 및 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

[0050] 또한, 각 블록 또는 각 단계는 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실시예들에서는 블록들 또는 단계들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들 또는 단계들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들 또는 단계들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

[0051] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 품질에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

산업상 이용가능성

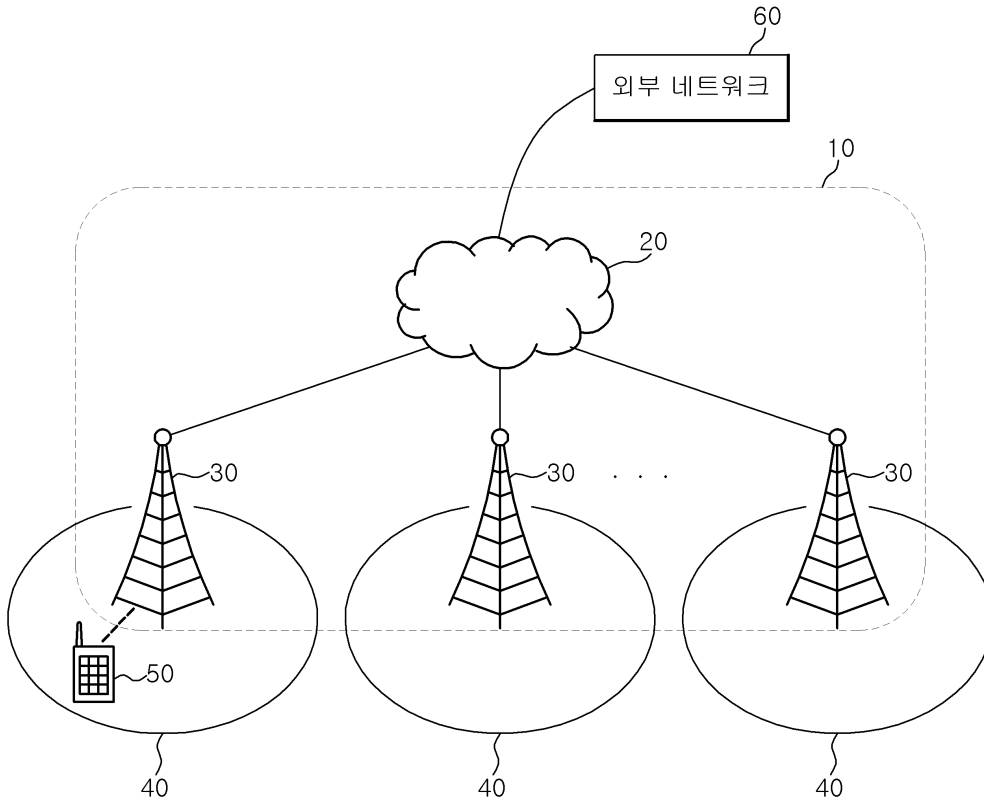
[0052] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 비활성 상태로의 단말 상태 천이 제어 및 비활성 상태의 단말을 이용한 이동통신망 부하 예측이 가능해짐에 따라, 이동통신 서비스를 이용하는 단말 사용자들에게 고품질의 이동통신 서비스를 보다 신속하게 제공할 수 있게 되며, 이동통신망을 보다 합리적으로 운용할 수 있게 된다.

부호의 설명

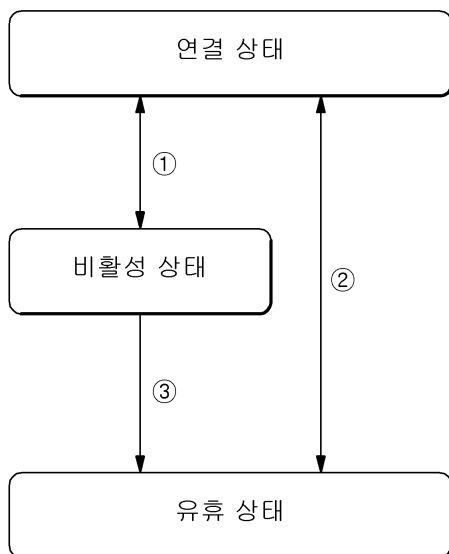
- [0053] 10: 이동통신 시스템
- 20: 코어 네트워크
- 30: 기지국
- 40: 셀
- 50: 단말
- 60: 외부 네트워크
- 100: 이동통신 장치
- 110: 상태 판단부
- 120: 데이터 산출부
- 130: 제어부

도면

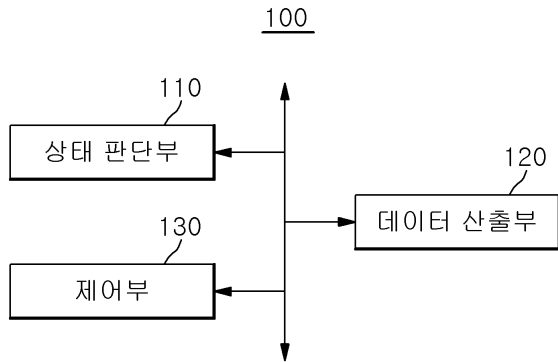
도면1



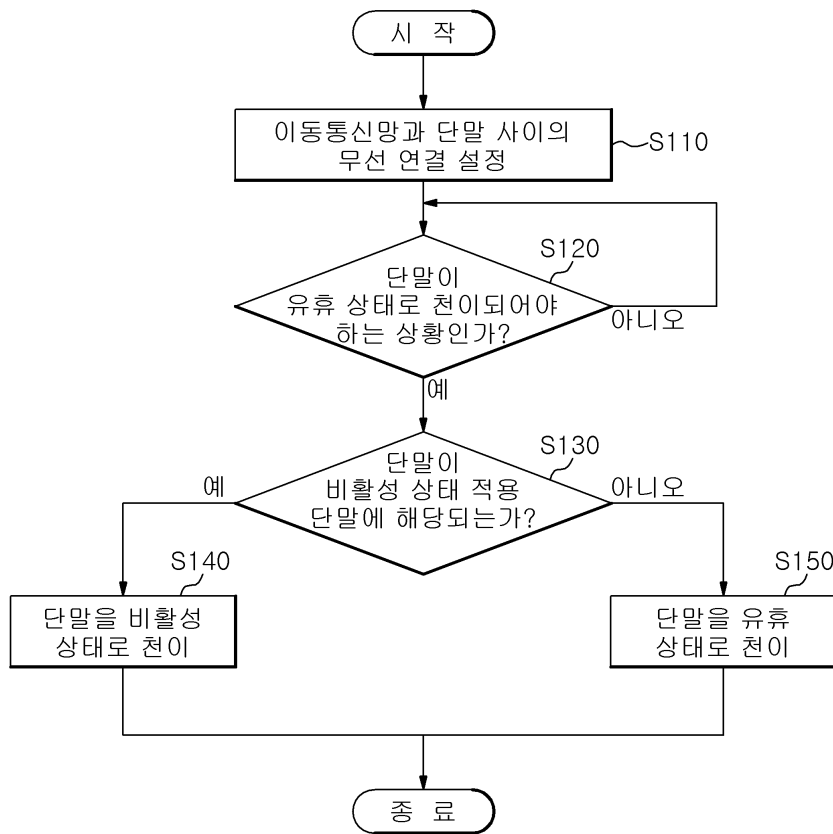
도면2



도면3



도면4



도면5

