



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2024-0076499  
(43) 공개일자 2024년05월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B60L 53/64 (2019.01) B60L 53/50 (2019.01)  
G06Q 50/06 (2024.01)  
(52) CPC특허분류  
B60L 53/64 (2019.02)  
B60L 53/50 (2019.02)  
(21) 출원번호 10-2022-0157243  
(22) 출원일자 2022년11월22일  
심사청구일자 2023년11월20일

(71) 출원인  
주식회사 텔다  
서울특별시 강북구 덕릉로 138 (번동, 창강빌딩 403호)  
(72) 발명자  
김수정  
서울특별시 강남구 영동대로114길 56, 101동 301호  
(74) 대리인  
특허법인메이저

전체 청구항 수 : 총 4 항

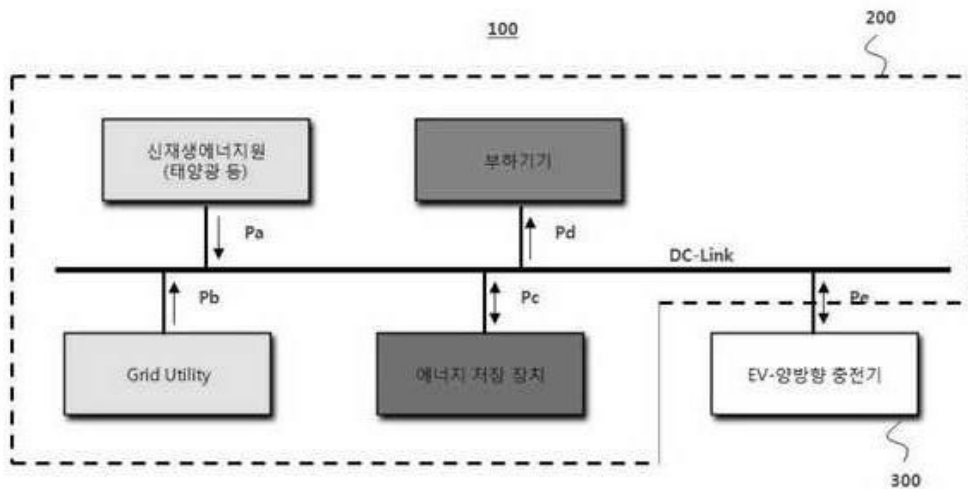
(54) 발명의 명칭 DC-Link 기반 하이브리드 전력 공급원을 이용한 전기차 충전 서비스를 지원하는 시스템

**(57) 요약**

본 발명의 일 실시예에 따른 DC-Link 기반 하이브리드 전력 공급원을 이용한 전기차 충전 서비스를 지원하는 시스템은 DC-Link로 연결된 신재생에너지 공급원, 계통전력 공급원 및 저장에너지 공급원을 포함하는 하이브리드 복합 전력공급원; 및 시간대 별로 상기 DC-Link로부터 공급하는 전력의 에너지원 중 신재생에너지원의 이용율이 최대가 되는 에너지 충전패턴이 설정되고, 설정된 에너지 충전패턴에 따라 전기차를 충전하는 EV-양방향 충전장치를 포함한다.

**대표도**

FIG. 1



(52) CPC특허분류

*G06Q 50/06* (2024.01)

*B60Y 2200/91* (2013.01)

*Y02T 90/10* (2020.08)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1425155121

과제번호 S3133474

부처명 중소벤처기업부

과제관리(전문)기관명 중소기업기술정보진흥원

연구사업명 중소기업기술개발지원사업

연구과제명 블록체인 P2P 전력거래 플랫폼 기반 EV 충전 솔루션 개발

기여율 1/1

과제수행기관명 주식회사 텔다

연구기간 2021.06.25 ~ 2022.09.24

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

DC-Link로 연결된 신재생에너지 공급원, 계통전력 공급원 및 저장에너지 공급원을 포함하는 하이브리드 복합 전력공급원; 및

시간대 별로 상기 DC-Link로부터 수급하는 전력의 에너지원 중 신재생에너지원의 이용율이 최대가 되는 에너지 충전패턴이 설정되고, 설정된 에너지 충전패턴에 따라 전기차를 충전하는 EV-양방향 충전장치를 포함하는

DC-Link 기반 하이브리드 전력 공급원을 이용한 전기차 충전 서비스 지원하는 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 EV-양방향 충전장치는

상기 하이브리드 복합 전력공급원과 연계된 전력소비기기의 시간대별 소비전력 정보, 개별 에너지 공급원의 에너지원 정보(일일 전력공급량), 날씨, 온도에 따른 개별 에너지원의 발전량에 대한 정보를 저장하는 기록매체를 포함하는

DC-Link 기반 하이브리드 전력 공급원을 이용한 전기차 충전 서비스 지원하는 시스템

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 EV-양방향 충전장치는

기 설정된 시간대별 에너지 충전패턴에 따라 전기차 충전을 실행하는 경우, 충전 중에 가변되는 DC-Link 상태에 따라 시간대별 에너지 충전패턴 내의 에너지 공급원의 공급량을 보정하고, 보정된 공급량으로 전기차의 충전 전력을 재분배하는 DC-Link 기반 하이브리드 전력 공급원을 이용한 전기차 충전 서비스 지원하는 시스템.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 EV-양방향 충전장치는

하기의 식 1을 통해 상기 DC-Link 상의 시간별 신재생에너지 이용율(Re(n))을 산출하는 것을 특징으로 하는 DC-Link 기반 하이브리드 전력 공급원을 이용한 전기차 충전 서비스 지원하는 시스템.

[식 1]

$$Re(n) = (Re\_Pa * Pa(n) + Re\_Pb * Pb(n) + Re\_Pc * Pc(n)) / Pt(n)$$

여기서, Pt(n)는: 시간대 별 총 발전량 또는 총 소비량이고, n은 시간이다.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

본 발명은 태양광을 포함한 복합된 에너지원으로부터 전기차 충전을 위한 에너지원의 활용에 관한 것으로, 보다 상세하게는 충전 시에 가장 저렴하고 탄소배출이 적은 에너지원을 활용하도록 시스템을 구성, 운영하도록 하는

[0001]

것으로 주로 신재생 에너지원이 설치되어 있는 곳, Isolated Mini-Grid, Micro-Grid을 활용하여 시간 별, 신 재생 에너지의 출력량, 에너지원의 출력 상태에 따른 충전 량의 조절 등 에너지원의 사용을 최적화하는 기술인 DC-Link 기반 하이브리드 전력 공급원을 이용한 전기차 충전 서비스를 지원하는 시스템에 관한 것이다.

### 배경 기술

- [0003] 세계적으로 기온이 상승하고 기후변화에 따른 자연재해가 연속적으로 발생하면서 탄소 감축에 대한 필요성은 지속적으로 중요해지고 있으며 온도 상승의 임계치 1.5도를 넘지 않기 위해서는 2025년 기점으로 온실가스배출이 감축되어야 하며 2030년에는 탄소중립을 달성해야 한다고 유엔 산하기구 IPCC보고서에서는 제시하고 있으며 미국 일본 독일 등 선진국 뿐만 아니라 많은 국가들이 탄소 중립을 목표로 하고 있다.
- [0004] 탄소중립을 달성할 수 있는 많은 방법들이 있지만 그 중에 가장 효과가 큰 것이 기존의 화석연료를 이용한 내연기관들을 전기 차로 대체 하는 것이다.
- [0005] 그래서, 많은 유럽 국가 들이 내연기관차 판매를 금지하는 정책 등을 내놓고 있다. 예를 들어, 노르웨이는 2025년, 덴마크, 네덜란드, 스웨덴 독일 등의 국가는 2030년까지 내연기관차 판매를 금지하는 정책을 시행하기로 하는 등 전기 차로의 전환이 급격히 이루어 질 것으로 보인다.
- [0006] 하지만, 전기차를 운영하기 위한 전기차 인프라의 구축이 아직 부족한 상태이고 일각에서는 전기차도 일반 화력 발전소에서 발전한 전력을 가지고 운영한다면 탄소 저감의 효과가 있는가에 대한 비판이 있어서 전기차 충전 인프라의 확대뿐만 아니라 신재생에너지를 활용한 전기차 충전 기술에 대한 솔루션이 필요하며 이를 전적으로 신재생에너지에 국한된다면 제한되는 신재생 에너지원으로 인해 많은 불편을 초래할 것이다.
- [0007] 한편, 접속형전기자동차(PEV: Plug-in Electric Vehicle)는 전기플러그를 통해 전력시스템에 접속하여 충전하고 또한 필요시 방전하여 전기를 전력시스템에 공급할 수 있는 개념의 전기자동차로서 향후 그 수가 늘어날 경우 움직이는 전기저장장치로서의 역할이 기대되고 있다. 전기자동차의 배터리에서 전력계통으로 전기를 공급하는 행위를 V2G(Vehicle-to-Grid) 서비스라고 하는데, 실시간으로 변동되는 전기요금제가 도입될 경우 전기자동차는 전기가격이 쌀 때 저장하였다가 비쌀 때 되팔 수 있는 거래행위를 할 수 있다.
- [0008] 이는 전력산업에서 새로운 부가서비스 시장 창출로 각광받고 있으며, 스마트그리드 체제로의 이행 시 가장 각광 받게 될 부문 중의 하나이다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2014-0124974호

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

- [0011] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 종래의 문제점을 해결할 수 있는 DC-Link 기반 하이브리드 전력 공급원을 이용한 전기차 충전 서비스를 지원하는 시스템을 제공하는 데 그 목적이 있다.

#### 과제의 해결 수단

- [0013] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 DC-Link 기반 하이브리드 전력 공급원을 이용한 전기차 충전 서비스를 지원하는 시스템은 DC-Link로 연결된 신재생에너지 공급원, 계통전력 공급원 및 저장에너지 공급원을 포함하는 하이브리드 복합 전력공급원; 및 시간대 별로 상기 DC-Link로부터 수급하는 전력의 에너지원 중 신재생에너지원의 이용율이 최대가 되는 에너지 충전패턴이 설정되고, 설정된 에너지 충전패턴에 따라 전기차를

충전하는 EV-양방향 충전장치를 포함한다.

- [0014] 일 실시예에서, 상기 EV-양방향 충전장치는 상기 하이브리드 복합 전력공급원과 연계된 전력소비기기의 시간대별 소비전력 정보, 개별 에너지 공급원의 에너지원 정보(일일 전력공급량), 날씨, 온도에 따른 개별 에너지원의 발전량에 대한 정보를 저장하는 기록매체를 포함한다.
- [0015] 일 실시예에서, 상기 EV-양방향 충전장치는 기 설정된 시간대별 에너지 충전패턴에 따라 전기차 충전을 실행하는 경우, 충전 중에 가변되는 DC-Link 상태에 따라 시간대별 에너지 충전패턴 내의 에너지 공급원의 공급량을 보정하고, 보정된 공급량으로 전기차를 충전하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 일 실시예에서, 상기 EV-양방향 충전장치는 하기의 식 1을 통해 상기 DC-Link 상의 시간별 신재생에너지 이용율(Re(n))을 산출하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] [식 1]
- [0018]  $Re(n) = (Re_{Pa} * Pa(n) + Re_{Pb} * Pb(n) + Re_{Pc} * Pc(n)) / Pt(n)$
- [0019] 여기서, Pt(n)는: 시간대 별 총 발전량 또는 총 소비량이고, n은 시간이다.

**발명의 효과**

- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 DC-Link 기반 하이브리드 전력 공급원을 이용한 전기차 충방전 서비스를 지원하는 시스템 및 방법에 따르면, 소비자가 제시하는 조건에 따른 예측을 공지하고 공지된 사항에 따라 충방전이 수행할 수 있다는 이점이 있다.
- [0022] 또한, 전기차 충/방전 수행 시에 조건에 대응하여 최적화된 충전을 사용 원가, 탄소감축, 경제적, 충전속도를 고려한 방식을 채택하여 충방전 동작을 수행할 수 있다는 이점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 DC-Link 기반 하이브리드 전력 공급원을 이용한 전기차 충방전 서비스를 지원하는 시스템의 네트워크 구성도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 EV-양방향 충전장치의 장치 구성도이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 EV-양방향 충전장치의 회로도이다.
- 도 4는 충충전량을 시간대별로 재구성하여 충전되는 전력의 신재생에너지원의 비율을 최대한으로 하기 위한 충전패턴의 작성 예시도이다.
- 도 5는 충전요구시간에 균등한 충전전력으로 충전할 경우 충전전력이 최대한의 신재생에너지율을 만족하지 못한 경우의 예시도이다.
- 도 6은 추가 충전소비전력에 따른 보정된 충전패턴에 따라 DC-Link 상의 신재생에너지원의 발전율을 높이거나 신재생에너지원의 잉여전력을 이용한 충전패턴의 예시도이다.
- 도 7은 충전요구가 없는 경우의 시간별 신재생에너지율을 기록한 표이다.
- 도 8은 충전요구에 따른 수요증가 패턴에 따라 가변되는 신재생에너지율을 기록한 표이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0025] 다양한 실시예들 및/또는 양상들이 이제 도면들을 참조하여 개시된다. 하기 설명에서는 설명을 목적으로, 하나 이상의 양상들의 전반적 이해를 돕기 위해 다수의 구체적인 세부사항들이 개시된다. 그러나, 이러한 양상(들)은 이러한 구체적인 세부사항들 없이도 실행될 수 있다는 점 또한 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 인식될 수 있을 것이다. 이후의 기재 및 첨부된 도면들은 하나 이상의 양상들의 특정한 예시적인 양상들을 상세하게 기술한다. 하지만, 이러한 양상들은 예시적인 것이고 다양한 양상들의 원리들에서의 다양한 방법들 중 일부가 이용될 수 있으며, 기술되는 설명들은 그러한 양상들 및 그들의 균등물들을 모두 포함하고자 하는 의도

이다.

- [0026] 또한, 다양한 양상들 및 특징들이 다수의 디바이스들, 컴포넌트들 및/또는 모듈들 등을 포함할 수 있는 시스템에 의하여 제시될 것이다. 다양한 시스템들이, 추가적인 장치들, 컴포넌트들 및/또는 모듈들 등을 포함할 수 있다는 점 그리고/또는 도면들과 관련하여 논의된 장치들, 컴포넌트들, 모듈들 등 전부를 포함하지 않을 수도 있다는 점 또한 이해되고 인식되어야 한다.
- [0027] 본 명세서에서 사용되는 "실시예", "예", "양상", "예시" 등은 기술되는 임의의 양상 또는 설계가 다른 양상 또는 설계들보다 양호하다거나, 이점이 있는 것으로 해석되지 않을 수도 있다. 아래에서 사용되는 용어들 '컴포넌트', '모듈', '시스템', '인터페이스' 등은 일반적으로 컴퓨터 관련 엔티티(computer-related entity)를 의미하며, 예를 들어, 하드웨어, 하드웨어와 소프트웨어의 조합, 소프트웨어를 의미할 수 있다.
- [0028] 더불어, 용어 "또는"은 배타적 "또는"이 아니라 내포적 "또는"을 의미하는 것으로 의도된다. 즉, 달리 특정되지 않거나 문맥상 명확하지 않은 경우에, "X는 A 또는 B를 이용한다"는 자연적인 내포적 치환 중 하나를 의미하는 것으로 의도된다. 즉, X가 A를 이용하거나; X가 B를 이용하거나; 또는 X가 A 및 B 모듈을 이용하는 경우, "X는 A 또는 B를 이용한다"가 이들 경우들 어느 것으로도 적용될 수 있다. 또한, 본 명세서에 사용된 "및/또는"이라는 용어는 열거된 관련 아이템들 중 하나 이상의 아이템의 가능한 모든 조합을 지칭하고 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0029] 또한, "포함한다" 및/또는 "포함하는"이라는 용어는, 해당 특징 및/또는 구성요소가 존재함을 의미하지만, 하나 이상의 다른 특징, 구성요소 및/또는 이들의 그룹의 존재 또는 추가를 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 달리 특정되지 않거나 단수 형태를 지시하는 것으로 문맥상 명확하지 않은 경우에, 본 명세서와 청구범위에서 단수는 일반적으로 "하나 또는 그 이상"을 의미하는 것으로 해석되어야 한다. 더불어, 본 명세서에서 사용되는 용어 "클라이언트", "유저" 및 "사용자"는 종종 상호교환가능하게 사용될 수 있다. 더불어, 본 명세서에서 사용되는 용어 "컴포넌트" 및 "엘리먼트" 또한 종종 상호교환가능하게 사용될 수 있다.
- [0031] 이하, 첨부된 도면들을 기초로 본 발명의 일 실시예에 따른 DC-Link 기반 전기차 충전 서비스를 지원하는 시스템을 보다 상세하게 설명하도록 한다.
- [0032] 먼저, 본 발명을 설명하기에 앞서, 본 발명은 단체, 기업 등 전기차 소유자가 이들 단체와 특정한 관계가 설정되는 환경에서 주로 적용되며, 일정 전기적 구역 내에 연결되어 있는 태양광발전 혹은 다른 신 재생원이 DC-Bus 상에 존재하는 곳에 유효한 것으로 시간 별로 변화하는 신재생 에너지를 최대한 활용하여 전기차 충전 시 탄소감축을 위한 발명이다.
- [0033] 또한, 본 발명은 구역내의 각 에너지원의 발전 상태 등이 온라인 상태로 유지되어야 한다는 전제조건 시에 활용되며, 시간대 별로 변화하는 에너지원의 상태에 따라 이를 예측하고 충전량, 충전시간을 예측수행하며 가능한 경우 ESS의 저장량을 이용할 수 있도록 하기 위한 발명이다.
- [0034] 따라서 본 발명은 전술한 문제점을 감안하여 크게는 개방화된 전력 시장구조에 신재생 에너지발전원과 에너지 저장장치(ESS)가 결합된 소규모 분산 자원(DER:Distributed Energy Resource)이 존재하는 곳에 적용되며, 일반적으로는 가정, 혹은 단체에 단기간에 충전을 필요가 없는 경우에 적용되는 발명일 수 있다.
- [0035] 또한, 본 발명에서 언급하는 DC-Link 운영자는 전기자동차 충전소의 전력 시스템, 보조 서비스를 위한 에너지 저장장치, 풍력/태양광/조력 등에 의한 전력 공급을 담당하는 신재생에너지 전력 시스템을 운영하며, 전기자동차 충전소의 전력 시스템은 소정 제어 장치의 제어에 따라 신재생에너지 전력 시스템으로부터 전력을 공급받아 전기자동차의 배터리를 충전할 수 있으며, 신재생에너지 전력 시스템의 잉여 전력이 부족한 경우에는 외부의 전력 계통으로부터 전력을 공급받아 전기자동차의 배터리를 충전할 수 있는 것으로 가정한다. 또한, 제어 장치의 제어에 따라 신재생에너지 전력 시스템은 잉여 전력을 보조 서비스를 위한 에너지 저장장치에 충전할 수 있으며, 보조 서비스를 위한 에너지 저장장치에 충전된 전력은 제어 장치의 제어에 따라 전기자동차 충전소의 전력 시스템으로 전력을 공급할 수도 있으며, 전기자동차 충전소의 전력 시스템이나 보조 서비스를 위한 에너지 저장장치는 제어 장치의 제어에 따라 전력계통으로 전기를 공급(방전)하여 되팔 수도 있다.
- [0036] 이때, 전기자동차 역시 배터리에 충전된 전력을 전기자동차 충전소로 방전하여 되팔 수도 있다. 하기 하는 바와 같은 전기차 충전 서비스를 위한 계통 연계에서 전력 충전이나 이용 또는 방전과 관련된 전기적 제어 신호는 제어 장치의 제어에 따라 이루어질 수 있고, 또한 전력 거래에 관한 요금(충전/방전) 계산이나 청구서 통보 등도

제어장치를 통해 자동으로 이루어질 수 있고, 필요한 메시지가 소비자의 단말 등으로 발송될 수 있음을 밝혀 둔다.

- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 DC-Link 기반 하이브리드 전력 공급원을 이용한 전기차 충전 서비스 지원하는 시스템의 네트워크 구성도이고, 도 2는 도 1에 도시된 EV-양방향 충전장치의 장치 구성도이고, 도 3은 도 1에 도시된 EV-양방향 충전장치의 회로도이고, 도 4는 충전전량을 시간대별로 재구성하여 충전되는 전력의 신재생에너지원의 비율을 최대한으로 하기 위한 충전패턴의 작성 예시도이고, 도 5는 충전요구시간에 균등한 충전전력으로 충전할 경우 충전전력이 최대한의 신재생에너지율을 만족하지 못한 경우의 예시도이고, 도 6은 추가 충전소비전력에 따른 보정된 충전패턴에 따라 DC-Link 상의 신재생에너지원의 발전율을 높이거나 신재생에너지원의 잉여전력을 이용한 충전패턴의 예시도이고, 도 7은 충전요구가 없는 경우의 시간별 신재생에너지율을 기록한 표이고, 도 8은 충전요구에 따른 수요증가 패턴에 따라 가변되는 신재생에너지율을 기록한 표이다.
- [0039] 먼저, 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 DC-Link 기반 하이브리드 전력 공급원을 이용한 전기차 충전 서비스 지원하는 시스템(100)은 하이브리드 복합 전력공급원(200) 및 EV-양방향 충전장치(300)를 포함한다.
- [0040] 상기 하이브리드 복합 전력공급원(200)은 DC-Link로 연결된 신재생에너지 공급원, 계통전력 공급원 및 저장에너지 공급원을 포함한다.
- [0041] 또한, 상기 하이브리드 복합 전력공급원(200)은 전기차를 충전하기 위한 전기 충전구역 또는 지정된 전기 수송가에 위치하며, DC-Link에 연계된 전력소비기기(부하기기)로 전력을 공급하는 구성일 수 있다.
- [0042] 다음으로, EV-양방향 충전장치(300)는 충전 시간대별로 상기 DC-Link로부터 공급하는 전력의 에너지원 중 신재생에너지원의 비율이 최대가 되는 충전 패턴을 생성하고, 생성된 충전 패턴에 따라 전기차를 충전하는 구성일 수 있다.
- [0043] 또한, 상기 EV-양방향 충전장치(300)는 상기 하이브리드 복합 전력공급원과 연계된 전력소비기기의 시간대별 소비전력 정보, 개별 에너지 공급원의 에너지원 정보(일일 전력공급율, 일일 전력충전율, 일일 전력소비율), 날씨, 온도에 따른 개별 에너지원의 발전량에 대한 정보를 실시간 수집 및 저장하기 위한 메모리(기록매체)를 포함할 수 있다.
- [0044] 또한, 상기 EV-양방향 충전장치(300)는 하이브리드 복합 전력공급원 내의 각 공급원의 실시간 발전량 정보를 산출 및 예측하고, 공급 가능한 각 에너지원의 전력량을 예측하는 구성일 수 있다.
- [0045] 또한, 상기 EV-양방향 충전장치(300)는 사용자가 요구하는 충전시간에 따른 전력 충전가격 정보를 제공하는 구성일 수 있다.
- [0046] 또한, 상기 EV-양방향 충전장치(300)는 신재생에너지율, 계통전력 가격에 따른 시간대별 전기충전 가격을 조절하는 기능을 지원하는 구성일 수 있다.
- [0047] 참고로, 전기차의 충전(Pe)은 신재생에너지율이 가장 높을 때 충전하는 것이 좋으며 소비자가 요구하는 시간 내에 충전하기 위해서는 시간내의 분산자원의 여유도를 예측하고 이를 활용하는 충전 패턴이 필요하다.
- [0048] 도 1 참조, DC-Link는  $Pa+Pb+Pc+Pd+Pe = 0$  로써 발전과 소비(Demand)는 균형을 이루어야 한다.
- [0049] 그러나 전력 소비량이 전력 발전량을 초과할 경우 DC-Link는 초과한 전력량만큼 전압 하강이 일어나고 이와 반대인 경우에는 전압 상승이 일어난다.
- [0050] 이러한 사항에 대응하여 신재생에너지율이 작은 그리드(Grid)는 더 많은 에너지원을 출력하여야 하고, 또한 상태에 따라 에너지저장장치(ESS 등)는 방전 혹은 충전상태를 반복한다.
- [0051] 즉, DC-Link 상의 잔여전력은 순간적으로 전압과 비례하므로, DC-Link 에너지  $Edc1$ , 전압  $Vd$ , 설정 표준전압  $Vsd$ 의 관계는 하기의 식 1과 같다.
- [0052] [식 1]
- [0053]  $Edc1 = Vd - Vsd$

- [0055] DC-Link 상의 균형을 유지하기 위해 에너지 저장장치(Pc)는 각 기기의 고유한 알고리즘에 의해 Edc1이 0이 되도록 제어하는 것이다.
- [0056] 이러한 시스템 상에서 EV-양방향 충전기(300)는 DC-Link 상에서의 에너지가 신재생율이 최대일 경우 충전하는 것이 최적이며 만일 충전시간이 여유가 있을 경우 반대로 DC-Link에 전력을 투입하여 시스템의 재생에너지율을 높이는데 기여하여야 한다.
- [0057] 시스템 상에서 DC-Link 에너지의 신재생 에너지율은 발전원의 발전상태에 따라 실시간 변하지만 일일 수요 패턴에 따른 기록에 따라 이를 예측할 수 있다.
- [0058] 즉 계절별, 요일별, 시간별, 날씨별로 구분된 기록에 따라 이를 예측할 수 있다.
- [0059] 따라서 전기차 충전에 대해 소비자가 충전을 요구할 시, 요구된 사항에 따라 전기차 충전(Pe)의 전력 투입 패턴을 작성하고 패턴에 따라 수행하되 실시간 변하는 신재생에너지의 출력에 대응하여 제어할 필요가 있다.
- [0061] 따라서, 본 발명에서 제시하는 EV-양방향 충전장치(300)는 시간대 별로 상기 DC-Link로부터 공급하는 전력의 에너지원 중 신재생에너지원의 이용율이 최대가 되는 에너지 충전패턴이 설정되고, 설정된 에너지 충전패턴에 따라 전기차를 충전하는 구성일 수 있다.
- [0062] 보다 구체적으로, 상기 EV-양방향 충전장치(300)는 정보수집부(310), 잔여 전력량 예측부(320), 충전 패턴 생성 및 보정부(330) 및 충전부(330)를 포함한다.
- [0063] 상기 정보수집부(310)는 상기 하이브리드 복합 전력공급원(200)과 연계된 전력소비기기의 시간대별 소비전력 정보, 개별 에너지 공급원의 에너지원 정보(일일 전력공급량), 날씨, 온도에 따른 개별 에너지원의 발전량에 대한 정보를 수집하는 구성일 수 있다.
- [0064] 또한, 상기 정보수집부(310)는 후술하는 충전부(330)의 충전 제어 명령어, 제어 명령어 코드, 제어 데이터, 인스트럭션 또는 사용자 데이터를 저장하는 메모리 등의 저장매체를 포함한다. 어플리케이션(application) 프로그램, OS(operating system), 미들웨어(middleware), 또는 디바이스 드라이버(device driver) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0065] 상기 메모리는 휘발성 메모리(volatile memory) 또는 불휘발성(non-volatile memory) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 휘발성 메모리는 DRAM(dynamic random access memory), SRAM(static RAM), SDRAM(synchronous DRAM), PRAM(phase-change RAM), MRAM(magnetic RAM), RRAM(resistive RAM), FeRAM(ferroelectric RAM) 등을 포함할 수 있다. 불휘발성 메모리는 ROM(read only memory), PROM(programmable ROM), EPROM(electrically programmable ROM), EEPROM(electrically erasable programmable ROM), 플래시 메모리(flash memory) 등을 포함할 수 있다.
- [0066] 상기 잔여 전력량 예측부(320)는 DC-Link로 공급되는 각 에너지원의 시간대별 발전량을 기초로 DC-Link 총 잔여 전력량 및 총 잔여전력량 내의 신재생에너지 비율을 산출 및 예측하는 구성일 수 있다.
- [0067] 상기 충전패턴 생성 및 보정부(330)는 초기 신재생율에 따라 충전패턴을 작성(생성)하고, 실시간 변화하는 신재생에너지율에 따라 설정된 편차 이내에서 충전패턴의 충전량(신재생에너지율)을 변화시키고, 이를 생성한 충전패턴에 실시간 반영한다.
- [0068] 참고로, 충전 패턴을 구성하기 위해서는 사용자가 지정된 충전 시간대에 수요 예상 부분과 충전량을 추가하여 DC-Link상의 시간별 예상 신재생 에너지율을 계산하고, DC-Link 상의 신재생에너지율이 최대가 되도록 수요부분이 합해진 수요 공급에 따라 패턴을 구성한다.
- [0069] 결과적으로 DC-Link 상의 신재생 에너지율은 충전되는 전력과 동일하고 당초의 신재생율은 Pn(n)을 시간별 예상 전력, Re\_Pn을 각 발전원의 신재생율로 보면 DC-Link 상의 시간대 별 신재생에너지율 Re(n)은 하기의 식 2로 계산된다.
- [0070] [식 2]
- [0071]  $Re(n) = (Re\_Pa * Pa(n) + Re\_Pb * Pb(n) + Re\_Pc * Pc(n)) / Pt(n)$

- [0072] 여기서,  $P_t(n)$ 는 시간별 총 발전 혹은 총소비,  $n$ 은 시간이다.
- [0074] 따라서 매 시간 발생하는 에너지원, 즉 소비전력  $P_t(n) : P_d(n) + P_e(n)$ 에 의해 충전기간 중 총 신재생에너지원  $Re$ 가 결정된다.
- [0075] 이에 따라 총 신재생에너지원( $Re$ )이 최대가 되도록 충전 패턴을 작성한다. 작성된 충전패턴은 실시간 재계산에 의해 수행 중에 재 작성을 반복되도록 보정된다.
- [0076] 상기 충전부(330)는 결정된 충전 패턴에 따라 전기차로 전력을 공급하는 구성으로, DC/DC 컨버터(converter)를 CC(Constant Current)모드로 전력을 조절하여 전기차로 전력을 공급하는 구성일 수 있다.
- [0077] 한편, 상기 충전부(330)는 신재생에너지원이 최대가 되도록 작성된 충전패턴에 따라 DC-Link의 각 에너지원으로부터 분배 전력을 공급받아, 전기차의 배터리로 전력을 공급할 수 있다. 충전부(330)은 전기차로 전력을 공급하기 위한 인터페이스를 포함할 수 있다. 충전모듈(330)은 교류를 직류로 변환하는 컨버터를 포함할 수 있다. 충전부(330)은 교류 전력을 진류전원으로 변환하여, 전기차로 전달할 수 있다. 충전부(330)은 전원 관리 모듈(PMIC, power management integrated circuit)을 포함할 수 있고, 충전에 필요한 구성요소들에 전력을 공급하고, 전력 공급을 제어할 수 있다.
- [0079] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 DC-Link 기반 하이브리드 전력 공급원을 이용한 전기차 충전 서비스 지원하는 시스템에 따르면, 소비자가 제시하는 조건에 따른 예측을 공지하고 공지된 사항에 따라 충전이 수행할 수 있다는 이점이 있다.
- [0080] 또한, 충전 서비스 수행 시에 조건에 대응하여 최적화된 충전을 사용 원가, 탄소감축, 경제적, 충전속도를 고려한 방식을 채택하여 충전 동작을 수행할 수 있다는 이점이 있다.
- [0082] 본 발명의 일 실시예에서, 설명한 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 하나 이상의 명령 또는 코드로서 저장 또는 전송될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 및 컴퓨터 저장 매체를 모두 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예시로, 이러한 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장장치, 또는 명령이나 데이터 구조의 형태로 원하는 프로그램코드를 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독 가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, 디지털 가입자 회선(DSL), 또는 적외선, 라디오 및 초고주파와 같은 무선 기술을 이용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 초고주파와 같은 무선기술들이 매체의 정의에 포함된다. 여기서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 콤팩트 디스크(CD), 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다목적 디스크(DVD), 플로피디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 반면, 디스크(disk)들은 데이터를 레이저에 의해 광학적으로 재생한다. 상기의 조합들 또한 컴퓨터 판독 가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.
- [0083] 일 실시예가 프로그램 코드나 코드 세그먼트들로 구현될 때, 코드 세그먼트는 프로시저, 함수, 서브프로그램, 프로그램, 루틴, 서브루틴, 모듈, 소프트웨어 패키지, 클래스, 또는 명령들, 데이터 구조들, 또는 프로그램 명령문들의 임의의 조합을 나타낼 수 있는 것으로 인식해야 한다. 코드 세그먼트는 정보, 데이터, 인수(argument), 파라미터 또는 메모리 콘텐츠를 전달 및/또는 수신함으로써 다른 코드 세그먼트 또는 하드웨어 회로에 연결될 수 있다. 정보, 인수, 파라미터, 데이터 등은 메모리 공유, 메시지 전달, 토큰 전달, 네트워크 송신 등을 포함하는 임의의 적당한 수단을 이용하여 전달, 발송 또는 전송될 수 있다. 추가로, 어떤 측면들에서 방법 또는 알고리즘의 단계들 및/또는 동작들은 컴퓨터 프로그램 물건으로 통합될 수 있는 기계 판독 가능 매체 및/또는 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 코드들 및/또는 명령들 중 하나 또는 이들의 임의의 조합이나 세트로서 상주할 수 있다.
- [0084] 여기서 설명한 기술들은 여기서 설명한 기능들을 수행하는 모듈들(예를 들어, 프로시저, 함수 등)로 구현될 수

있다. 소프트웨어 코드들은 메모리 유닛들에 저장될 수 있으며 프로세서들에 의해 실행될 수 있다. 메모리 유닛은 프로세서 내에 구현될 수도 있고 프로세서 외부에 구현될 수 있으며, 이 경우 메모리 유닛은 공지된 바와 같이 다양한 수단에 의해 프로세서에 통신 가능하게 연결될 수 있다.

[0085] 하드웨어 구현에서, 처리 유닛들은 하나 이상의 주문형 집적 회로(ASIC), 디지털 신호 프로세서(DSP), 디지털 신호 처리 디바이스(DSPD), 프로그래밍 가능 로직 디바이스(PLD), 현장 프로그래밍 가능 게이트 어레이(FPGA), 프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러, 마이크로프로세서, 여기서 설명한 기능들을 수행하도록 설계된 다른 전자 유닛들, 또는 이들의 조합 내에 구현될 수 있다.

[0086] 더욱이, 본 출원에서 사용된 바와 같이, "컴포넌트", "모듈", "시스템" 등의 용어는 이에 한정되는 것은 아니지만, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어와 소프트웨어의 조합, 소프트웨어 또는 실행중인 소프트웨어와 같은 컴퓨터 관련 엔티티를 포함하는 것이다. 예를 들어, 컴포넌트는 이에 한정되는 것은 아니지만, 프로세서상에서 실행하는 프로세스, 프로세서, 객체, 실행 가능한 실행 스레드, 프로그램 및/또는 컴퓨터일 수도 있다. 예시로, 연산 디바이스 상에서 구동하는 애플리케이션과 연산 디바이스 모두 컴포넌트일 수 있다. 하나 이상의 컴포넌트가 프로세스 및/또는 실행 스레드 내에 상주할 수 있으며, 컴포넌트가 하나의 컴퓨터에 집중될 수도 있고 그리고/또는 2개 이상의 컴퓨터 사이에 분산될 수도 있다. 또한, 이들 컴포넌트는 각종 데이터 구조를 저장한 각종 컴퓨터 판독 가능 매체로부터 실행될 수 있다. 컴포넌트들은 하나 이상의 데이터 패킷(예를 들어, 로컬 시스템, 분산 시스템의 다른 컴포넌트와 그리고/또는 신호에 의해 다른 시스템들과 인터넷과 같은 네트워크를 거쳐 상호 작용하는 어떤 컴포넌트로부터의 데이터)을 갖는 신호에 따르는 등 로컬 및/또는 원격 프로세스에 의해 통신할 수 있다.

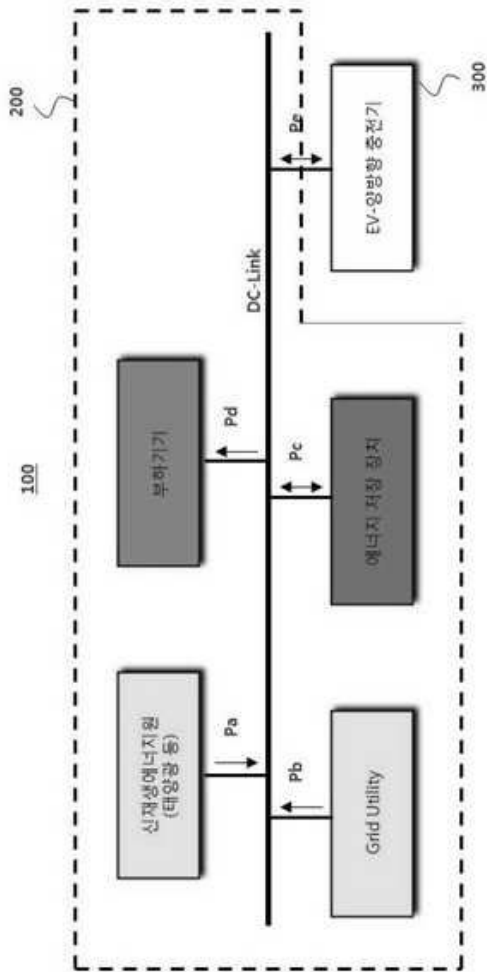
[0088] 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명에 다른 구성요소를 치환, 변형 및 변경할 수 있다는 것이 명백할 것이다.

**부호의 설명**

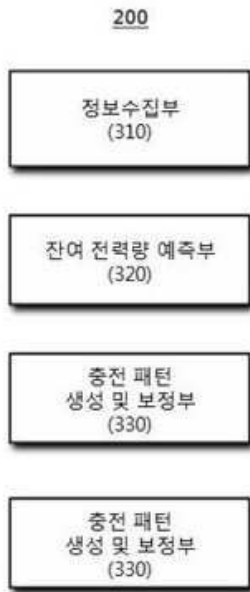
- [0090] 100: DC-Link 기반 하이브리드 전력 공급원을 이용한 전기차 충전 서비스 지원 시스템
- 200: 하이브리드 복합 전력공급원
- 300: EV-양방향 충전장치
- 310: 정보수집부
- 320: 잔여전력량 예측부
- 330: 충전 패턴 생성 및 보정부
- 340: 충전부

도면

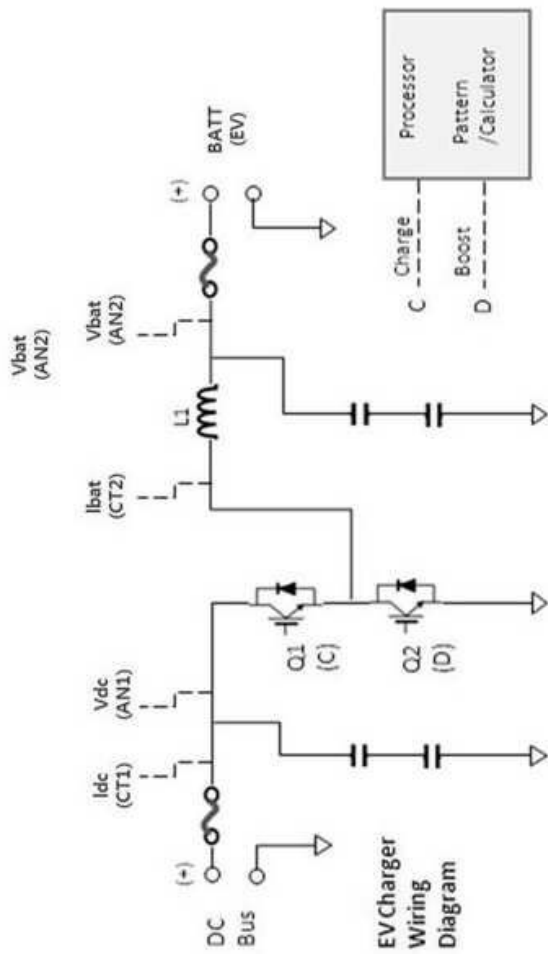
도면1



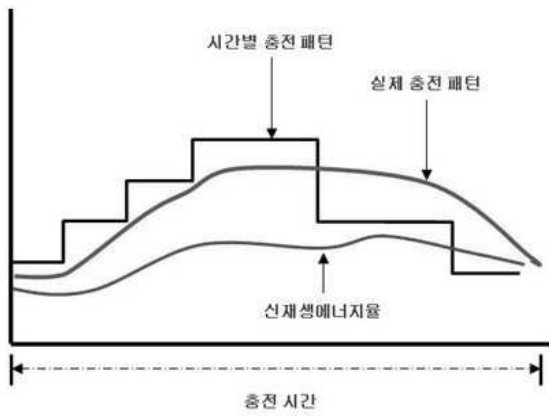
도면2



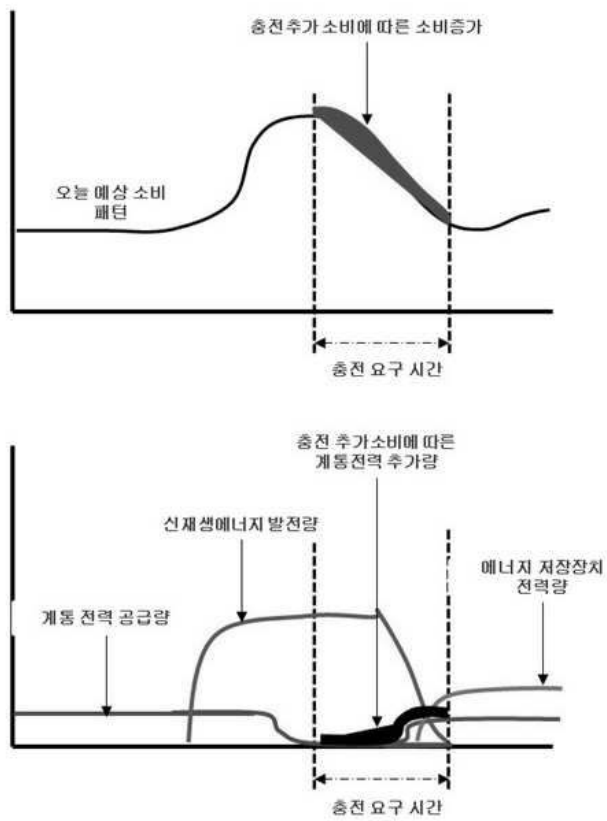
도면3



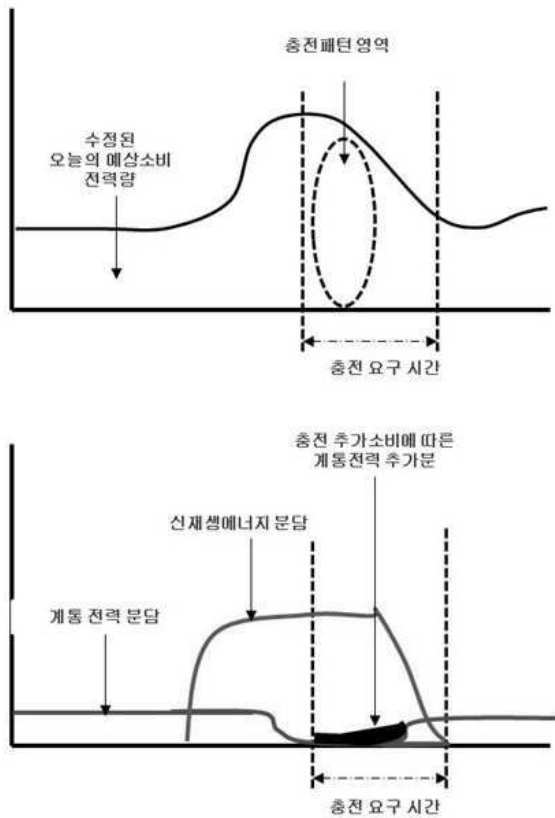
도면4



도면5



도면6



도면7

Time of Day	Demand Total	Main Grid	RenE Solar	Storage Battery	RE for Dmd	RE % for Dmd
00	10.1	20.1	-	-	10.0	5.1
01	10.1	20.1	-	-	10.0	5.1
02	10.1	20.1	-	-	10.0	5.1
03	10.2	20.2	-	-	10.0	5.1
04	10.3	20.3	-	-	10.0	5.2
05	20.2	20.2	-	-	10.1	0.5
06	20.5	5.5	15.0	-	17.8	0.9
07	21.0	-	22.0	-	21.0	1.0
08	23.0	-	30.0	-	23.0	1.0
09	25.4	-	29.8	5.0	25.4	1.0
10	25.6	-	29.9	5.0	25.6	1.0
11	25.8	-	30.0	5.0	25.8	1.0
12	26.0	-	30.1	5.0	26.0	1.0
13	24.4	-	30.0	5.0	24.4	1.0
14	25.2	-	29.2	5.0	25.2	1.0
15	25.0	-	27.0	5.0	25.0	1.0
16	24.7	-	25.0	5.0	24.7	1.0
17	24.6	-	22.0	5.0	24.6	1.0
18	25.0	6.0	14.0	5.0	22.0	0.9
19	25.2	25.2	-	-	12.6	0.5
20	25.9	25.9	-	-	13.0	0.5
21	23.4	23.4	-	-	11.7	0.5
22	22.0	22.0	-	-	11.0	0.5
23	20.3	20.3	-	-	10.2	0.5
<b>Total</b>	<b>504.0</b>	<b>249.3</b>	<b>334.0</b>		<b>404.4</b>	<b>0.80</b>
<b>RE %</b>						

도면8

Time of Day	Demand Total kWh	EV Charging (100kWh)	Main Grid (B)	RenE Solar (A)	Storage Battery (C)	RE for Dmd	RE % for Dmd
00	10.1		20.1	-	10.0	5.1	0.5
01	10.1		20.1	-	10.0	5.1	0.5
02	10.1		20.1	-	10.0	5.1	0.5
03	10.2		20.2	-	10.0	5.1	0.5
04	10.3		20.3	-	10.0	5.2	0.5
05	20.2		20.2	-	-	10.1	0.5
06	20.5		5.5	15.0	-	17.8	0.9
07	21.0	5.0	4.0	22.0	-	24.0	0.9
08	23.0	10.0	3.0	30.0	-	31.5	1.0
09	25.4	10.0	0.6	29.8	5.0	35.1	1.0
10	25.6	10.0	0.7	29.9	5.0	35.3	1.0
11	25.8	10.0	0.8	30.0	5.0	35.4	1.0
12	26.0	10.0	0.9	30.1	5.0	35.6	1.0
13	24.4	10.0	-	30.0	5.0	34.4	1.0
14	25.2	10.0	1.0	29.2	5.0	34.7	1.0
15	25.0	10.0	3.0	27.0	5.0	33.5	1.0
16	24.7	10.0	4.7	25.0	5.0	32.4	0.9
17	24.6	5.0	2.6	22.0	5.0	28.3	1.0
18	25.0		6.0	14.0	5.0	22.0	0.9
19	25.2		25.2	-	-	12.6	0.5
20	25.9		25.9	-	-	13.0	0.5
21	23.4		23.4	-	-	11.7	0.5
22	22.0		22.0	-	-	11.0	0.5
23	20.3		20.3	-	-	10.2	0.5
<b>Total</b>	<b>504.0</b>	<b>100.0</b>	<b>270.6</b>	<b>334.0</b>		<b>493.7</b>	
<b>RE %</b>						<b>0.82</b>	