



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B60L 11/1825 (2018.08); B60L 11/184 (2018.08); B60L 11/1848 (2018.08); H02J 7/0013 (2018.08); H02J 7/02 (2018.08); H02J 13/0075 (2018.08); H01M 10/441 (2018.08); G05B 13/026 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2016137611, 20.02.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.02.2015

Дата регистрации:
18.12.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
25.02.2014 EP 14156605.9

(43) Дата публикации заявки: 29.03.2018 Бюл. № 10

(45) Опубликовано: 18.12.2018 Бюл. № 35

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 26.09.2016

(86) Заявка РСТ:
EP 2015/053618 (20.02.2015)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2015/128258 (03.09.2015)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ХАДЕЛИ Хадели (CH),
ТИМБУС Адриан (CH),
НЕДЕЛЕ Мартин (CH)

(73) Патентообладатель(и):
АББ ШВАЙЦ АГ (CH)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: DE 102010064015 A1, 28.06.2012.
DE 102009036816 A1, 17.02.2011. EP 2518851
A2, 31.10.2012. WO 2013053413 A1, 18.04.2013.
RU 2418693 C2, 20.05.2011.

(54) САМОУПРАВЛЯЕМЫЕ ЗАРЯДНЫЕ СТОЙКИ

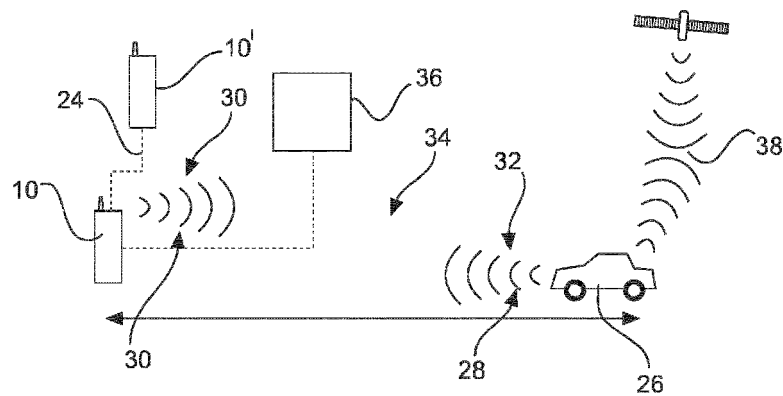
(57) Реферат:

Группа изобретений относится к зарядке аккумуляторов электрического транспортного средства. Способ планирования зарядки электрического транспортного средства заключается в следующем. Принимают запрос на зарядку от электрического транспортного средства на зарядной стойке. Определяют отрезок времени зарядки для электрического транспортного средства на основе запроса на зарядку. Вносят в расписание отрезок времени

зарядки для электрического транспортного средства. Прогнозируют требование по нагрузке для зарядной стойки на основе запроса на зарядку и отрезка времени зарядки. Отправляют требование по нагрузке оператору сети, снабжающему зарядную стойку электрической мощностью. Зарядная стойка содержит зарядное устройство, устройство связи и вычислительное устройство, выполненное с возможностью управлять зарядкой и выполнять способ

RU 2 6 7 5 2 9 3 C 2

RU 2675293 C2



ФИГ.3



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

B60L 11/18 (2006.01)*H02J 7/02* (2006.01)*H02J 13/00* (2006.01)*H01M 10/44* (2006.01)*G05B 13/02* (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

B60L 11/1825 (2018.08); *B60L 11/184* (2018.08); *B60L 11/1848* (2018.08); *H02J 7/0013* (2018.08); *H02J 7/02* (2018.08); *H02J 13/0075* (2018.08); *H01M 10/441* (2018.08); *G05B 13/026* (2018.08)

(21)(22) Application: **2016137611, 20.02.2015**

(24) Effective date for property rights:
20.02.2015

Registration date:
18.12.2018

Priority:

(30) Convention priority:
25.02.2014 EP 14156605.9

(43) Application published: **29.03.2018** Bull. № 10(45) Date of publication: **18.12.2018** Bull. № 35(85) Commencement of national phase: **26.09.2016**

(86) PCT application:
EP 2015/053618 (20.02.2015)

(87) PCT publication:
WO 2015/128258 (03.09.2015)

Mail address:
**129090, Moskva, ul. B.Spasskaya, 25, stroenie 3,
OOO "Yuridicheskaya firma Gorodisskij i
Partnery"**

(72) Inventor(s):

**HADELI, Hadeli (CH),
TIMBUS, Adrian (CH),
NAEDELE, Martin (CH)**

(73) Proprietor(s):

ABB SCHWEIZ AG (CH)(54) **SELF-MANAGING CHARGING POLES**

(57) Abstract:

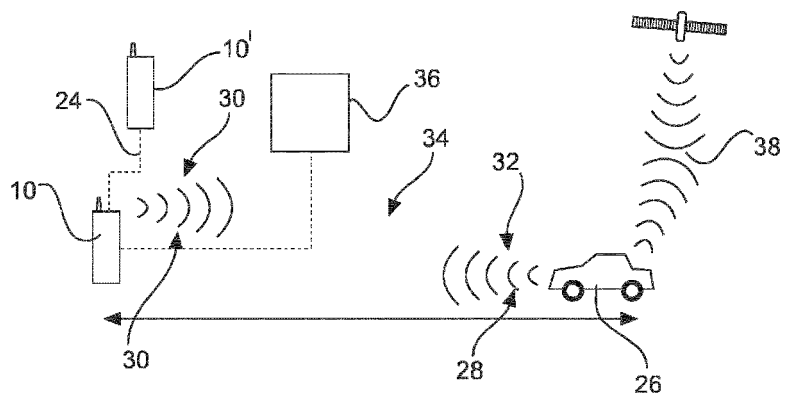
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: group of inventions relates to charging electric vehicle batteries. Method for planning a charging of an electrical vehicle is as follows. Request for charging is received from an electrical vehicle at a charging pole. Charging time slot is determined for the electrical vehicle based on the request for charging. Charging time slot for the electrical vehicle is scheduled. Load requirement for the charging pole is predicted based on the request for charging and charging time slot. Load requirement is sent to a grid operator

supplying the charging pole with electrical power. Charging pole comprises a charging device, a communication device and a computing device adapted for controlling a charging and for performing the method for planning a charging of an electrical vehicle. Charging system contains a plurality of charging poles communicatively interconnected via a data communication network.

EFFECT: optimization and planning a charging process of an electric vehicle.

18 cl, 5 dwg



ФИГ.3

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Изобретение относится к области мобильности электрических транспортных средств и инфраструктуре интеллектуальной сети, в частности к механизму спроса и предложения между электрическим транспортным средством и поставщиком энергии. В частности, изобретение относится к способу планирования зарядки электрического транспортного средства, зарядной стойке и зарядной системе.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Вместе с высоким уровнем внедрения электрических транспортных средств работа электрораспределительных сетей сталкивается с другим вызовом. В настоящее время предусмотрены две стратегии для зарядки электрических транспортных средств:

Медленная зарядка может использоваться в частности в гаражах и на домашней стоянке и может определяться с помощью максимального зарядного тока, ограниченного инфраструктурой сети низкого напряжения.

Быстрая зарядка может использоваться на специализированных зарядных станциях и больших местах стоянки в помещениях больших административных зданий или торговых центров и может определяться с помощью увеличенной скорости зарядки для сокращения времени зарядки и, следовательно, времени ожидания зарядки.

Для облегчения снабжения энергией инженерные сети могут обеспечивать зарядные стойки и/или зарядные станции для транспортных средств. Зарядные стойки могут быть распределены по большим географическим областям, и ожидается, что нагрузка на распределительную сеть будет значительно увеличиваться. Это будет наиболее вероятно иметь влияние на цену энергии, которая может зависеть от времени зарядки и от соотношения спроса и предложения.

С точки зрения водителя время зарядки должно быть как можно более коротким. Предполагается, что с быстрыми зарядными механизмами процесс зарядки будет занимать 10-15 минут.

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

С процессом зарядки, длящимся более 10 минут, водитель будет обычно предпочитать более хороший механизм для заблаговременного планирования. Может быть более эффективным, если водитель прибывает к зарядной стойке и немедленно заряжает его/ее автомобиль, а не стоит в очереди какое-то время (за которое, возможно, он/она может доехать до следующей стойки). Более того, водитель может хотеть оптимизировать цену, которую он/она платит за электроэнергию.

Так как процесс зарядки обычно потребляет много электроэнергии, для операторов инженерных сетей и операторов электросетей также может быть выгодно иметь прогноз по использованию зарядных стоек.

Эти цели достигаются объектом независимых пунктов формулы изобретения. Дополнительные примерные варианты выполнения очевидны из зависимых пунктов формулы изобретения и нижеследующего описания.

Аспект изобретения относится к способу планирования зарядки электрического транспортного средства. Электрическое транспортное средство может представлять собой легковой автомобиль, фуру, грузовой автомобиль, мотоцикл с электродвигателем, который снабжается от бортовой аккумуляторной батареи, которая выполнена с возможностью зарядки путем соединения ее к энергосети.

Согласно варианту выполнения изобретения, способ содержит этапы, на которых принимают запрос на зарядку от электрического транспортного средства на зарядной стойке, определяют отрезок времени зарядки для электрического транспортного средства на основе запроса на зарядку, вносят в расписание отрезок времени зарядки

для электрического транспортного средства, прогнозируют требование по нагрузке для зарядной стойки на основе запроса на зарядку и отрезка времени зарядки и отправляют требование по нагрузке оператору сети, снабжающему зарядную стойку электрической мощностью.

5 Например, водитель электрического транспортного средства может запрашивать зарядку от зарядной стойки до начала его маршрута поездки. Это может быть выполнено с помощью телефонного звонка на зарядную станцию с зарядной стойкой или может быть выполнено самим электрическим транспортным средством путем
10 установки соединения для передачи данных с зарядной стойки и передачи запроса по этому соединению.

В ответ на запрос зарядная стойка может определять потребность в энергии электрического транспортного средства (например, на основе текущей нагрузки аккумуляторной батареи) и может определять и вносить в расписание отрезков времени зарядки. Время и продолжительность отрезка времени зарядки могут быть определены
15 на основе потребности в энергии электрического транспортного средства, профиля нагрузки для электрического транспортного средства и/или других отрезков времени зарядки, уже сохраненных в зарядной стойке. Также могут рассматриваться ограничения соединения с сетью для определения отрезка времени зарядки, т.е. то, что не более определенной величины мощности может передаваться через инфраструктуру
20 подключения к сети, такую как подстанции или блоки преобразования мощности.

Из возможного профиля нагрузки аккумуляторной батареи электрического транспортного средства, который может зависеть от максимального тока нагрузки, например, зарядная стойка может определять требование по нагрузке в течение отрезка времени зарядки. Аналогично, могут быть спрогнозированы требования по нагрузке
25 в течение дополнительных отрезков времени зарядки для дополнительных транспортных средств. Будущее требование по нагрузке зарядной стойки далее может быть отправлено оператору сети, который может далее использовать эту информацию для более хорошей балансировки сети. В свою очередь, оператор сети может информировать зарядную станцию (совокупность стоек) о том, что имеются определенные сетевые ограничения
30 в области, и профиль зарядки (в энергетическом отношении, т.е. информация о мощности и времени) для станции был изменен для гарантии устойчивости сети.

Следует понимать, что отрезок времени зарядки может содержать время зарядки (т.е. начало зарядки) и продолжительность зарядки. Внесение в расписание отрезка времени зарядки может содержать экономию отрезка времени зарядки (его времени и
35 продолжительности) вместе с дополнительными данными, идентифицирующими электрическое транспортное средство.

Согласно варианту выполнения изобретения, требование по нагрузке содержит требуемую электрическую мощность для будущего интервала времени. Например, требование по нагрузке, которое также может быть основано на отрезках времени
40 зарядки дополнительных электрических транспортных средств и/или дополнительных зарядных стоек, может содержать несколько будущих интервалов времени, каждый из которых связан с конкретной электрической мощностью для этого интервала времени.

Согласно варианту выполнения изобретения, способ дополнительно содержит этапы, на которых принимают требование по нагрузке от по меньшей мере одной второй
45 зарядной стойки, определяют отрезок времени зарядки на основе требования по нагрузке второй стойки. Две или более зарядных стойки могут быть взаимно соединены с зарядной системой. Например, все зарядные стойки зарядной станции или в конкретной географической области могут быть взаимно соединены с возможностью связи друг с

другом. Взаимно соединенные с возможностью связи зарядные стойки могут обмениваться их требованиями по нагрузке и могут определять их отрезки времени зарядки таким образом, что, например, пики нагрузки не генерируются.

Согласно варианту выполнения изобретения, общее требование по нагрузке первой зарядной стойки и по меньшей мере одной второй зарядной стойки оптимизируют с помощью временного сдвига отрезка времени зарядки и/или адаптации профиля зарядки отрезка времени зарядки к требованию по нагрузке второй стойки. Например, зарядная стойка может заряжать только одно электрическое транспортное средство в единицу времени. Таким образом, новый отрезок времени зарядки может быть внесен в расписание только в интервал времени, где никакие другие отрезки времени зарядки других транспортных средств не были уже внесены в расписание. Однако возможно перемещать время зарядки отрезка времени зарядки во времени, чтобы, например, уменьшать пики нагрузки, генерируемые всеми зарядными стойками зарядной системы, и/или чтобы удлинять продолжительность отрезка времени зарядки путем уменьшения максимального зарядного тока в течение этого отрезка времени зарядки.

Согласно варианту выполнения изобретения, общее требование по нагрузке оптимизируют так, что максимальное требование по нагрузке уменьшается, и/или общее требование по нагрузке оптимизируют так, что регулярные изменения общего требования по нагрузке уменьшаются. Следует понимать, что общее требование по нагрузке может представлять собой требование по нагрузке зарядной системы, т.е. требование по нагрузке зарядных стоек зарядной системы.

С помощью временного сдвига и/или удлинения конкретных отрезков времени зарядки может быть уменьшено максимальное требование по нагрузке, например, путем уменьшения пиков в требовании по нагрузке. В качестве примера, пик нагрузки может быть уменьшен путем удаления некоторых из отрезков времени зарядки, генерирующих пик.

Более того, для оператора сети может быть выгодно, когда требования по нагрузке изменяются только медленно с течением времени. В этом случае балансировка сети, возможно, должна реагировать только медленно. Например, интервал времени с быстро изменяющимся требованием по нагрузке может быть уравновешен с помощью временного сдвига или удлинения отрезков времени зарядки вблизи резких изменений требования по нагрузке.

Согласно варианту выполнения изобретения, способ дополнительно содержит этап, на котором перенаправляют электрическое транспортное средство ко второй зарядной стойке на основе требования по нагрузке второй зарядной стойки. Например, в случае, когда первая зарядная стойка нуждается в техническом обслуживании, или когда зарядное действие на первой стойке длится дольше, чем ожидалось, первая стойка может определять, имеет ли вторая стойка свободный отрезок времени зарядки. Если такой отрезок времени присутствует, электрическое транспортное средство может быть направлено ко второй стойке.

Согласно варианту выполнения изобретения, способ дополнительно содержит этап, на котором обмениваются отрезком времени зарядки на другой отрезок времени зарядки зарядной стойки для оптимизации общего требования по нагрузке. Две стойки могут обмениваться конкретными отрезками времени зарядки (которые, например, имеют очень большое временное перекрытие и/или различные профили зарядки). Например, когда вторая стойка выполнена с возможностью зарядки с более высоким максимальным током, чем первая стойка, отрезок времени зарядки на первой зарядной стойке может быть обменян на отрезок времени зарядки второй зарядной стойки для обеспечения

более быстрой зарядки на второй зарядной стойке. В этом случае требование по нагрузке зарядной системы может быть увеличено в течение отрезка времени зарядки.

Согласно варианту выполнения изобретения, запрос на зарядку содержит по меньшей мере одно из текущего положения электрического транспортного средства, текущей скорости электрического транспортного средства, уровня аккумуляторной батареи электрического транспортного средства, размера аккумуляторной батареи электрического транспортного средства, ожидаемого времени прибытия электрического транспортного средства, места назначения электрического транспортного средства. Запрос на зарядку может содержать данные, имеющиеся в электрическом транспортном средстве, которые могут быть полезными для определения отрезка времени зарядки.

С помощью текущего положения и/или текущей скорости может быть определено время прибытия электрического транспортного средства к зарядной стойке. Также возможно, что время прибытия определяется самим электрическим транспортным средством, например, с помощью соответствующего навигационного программного обеспечения.

С помощью уровня аккумуляторной батареи и размера аккумуляторной батареи может быть определена потребность в энергии и/или максимальная возможная скорость зарядки для электрического транспортного средства.

Место назначения электрического транспортного средства (например, обеспечиваемое навигационным программным обеспечением) может использоваться для определения возможных альтернативных зарядных стоек, например, когда отрезки времени зарядки обмениваются между зарядными стойками.

Далее, в частности, рассмотрена связь между зарядной стойкой и электрическим транспортным средством. Так как зарядка электрического транспортного средства может длиться дольше, чем заполнение транспортного средства жидким топливом, время, продолжительность и/или цена зарядки могут быть (автоматически) согласованы между электрическим транспортным средством и зарядной стойкой до прибытия электрического транспортного средства к зарядной стойке.

Согласно варианту выполнения изобретения, способ дополнительно содержит этапы, на которых отправляют ответ по зарядке со временем зарядки электрическому транспортному средству, принимают согласие на зарядку от электрического транспортного средства, вносят в расписание отрезок времени зарядки после приема согласия. Следует отметить, что все эти этапы, а также прием запроса на зарядку, могут происходить до прибытия электрического транспортного средства к зарядной стойке.

Согласно варианту выполнения изобретения, способ дополнительно содержит этап, на котором резервируют отрезок времени зарядки для зарядки в течение заранее заданной продолжительности после отправки ответа по зарядке. Например, отрезок времени зарядки может быть освобожден, когда зарядная стойка не принимает согласие на зарядку от электрического транспортного средства.

Согласно варианту выполнения изобретения, ответ по зарядке содержит по меньшей мере одно из отрезка времени зарядки, времени зарядки, продолжительности зарядки, расчетного времени прибытия, цены на зарядку. В ответе по зарядке все соответствующие данные об электрическом транспортном средстве и/или его водителе могут быть зашифрованы. В частности, водитель может сравнивать время зарядки, продолжительность и/или цену с предложениями (ответами по зарядке) других зарядных стоек и, например, может решать, хочет ли он сэкономить деньги или же время в течение зарядки.

Согласно варианту выполнения изобретения, запрос на зарядку, ответ по зарядке

и/или согласие на зарядку передают между зарядной стойкой и электрическим транспортным средством по сети передачи данных. Например, эти данные могут передаваться по Интернету и/или GPRS.

Согласно варианту выполнения изобретения, способ дополнительно содержит этап, на котором предлагают последовательность зарядных стоек по маршруту электрического транспортного средства. Также может быть возможно, что дополнительные зарядные стойки по маршруту транспортного средства (например, определяемого на основе места назначения транспортного средства) включены в предложение. Таким образом, также балансировка сети, продолжительность зарядки и/или цена зарядки могут быть оптимизированы.

Например, электрическое транспортное средство не полностью заряжается на первой зарядной стойке, так как энергии достаточно для достижения второй зарядной стойки, и зарядка на второй стойке может приводить к более низкому общему требованию по нагрузке зарядной системы, содержащей две стойки.

Дополнительный аспект изобретения относится к зарядной стойке. Следует отметить, что зарядная стойка может представлять собой любое устройство, выполненное с возможностью зарядки электрического транспортного средства. Например, зарядная стойка может быть интегрирована в стену здания. Однако обычно зарядная стойка имеет корпус в форме стойки, обеспечивающий интерфейс для транспортного средства для обмена данными и/или снабжения электроэнергией.

Согласно варианту выполнения изобретения, зарядная стойка содержит зарядное устройство для зарядки электрического транспортного средства, устройство связи, выполненное с возможностью связи с электрическим транспортным средством и оператором электросети, снабжающим зарядную стойку электроэнергией, и вычислительное устройство, выполненное с возможностью управления зарядкой электрического транспортного средства с помощью зарядного устройства. Все эти компоненты могут быть интегрированы в корпус зарядной стойки.

Согласно варианту выполнения изобретения, вычислительное устройство выполнено с возможностью выполнения способа, который описан выше и ниже. Т.е. зарядная стойка может быть выполнена с возможностью согласования времени зарядки, продолжительности и/или цены с удаленным электрическим транспортным средством. Более того, зарядная стойка может быть выполнена с возможностью обмена данными с другими зарядными стойками для оптимизации общего требования по нагрузке зарядных стоек.

Дополнительный аспект изобретения относится к зарядной системе, содержащей множество таких зарядных стоек, которые взаимно соединены с возможностью связи по сети передачи данных.

Например, зарядная станция может содержать зарядную систему самоуправляемых стоек и в связи с этим не нуждается ни в каком дополнительном центральном вычислительном устройстве. Также может быть возможно, что все зарядные стойки вдоль улицы или автомагистрали взаимно соединены таким образом, например, чтобы оптимизировать время ожидания на зарядных стойках.

Следует понимать, что признаки способа, который описан выше и ниже, могут представлять собой признаки зарядной стойки и/или зарядной системы, которые описаны выше и ниже, и наоборот.

Эти и другие аспекты изобретения будут очевидны и объяснены со ссылкой на варианты выполнения, описанные далее.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Объект изобретения будет объяснен более подробно в нижеследующем тексте со ссылкой на примерные варианты выполнения, которые проиллюстрированы на приложенных чертежах.

Фиг. 1 схематически показывает зарядную стойку согласно варианту выполнения изобретения.

Фиг. 2 схематически показывает зарядную систему согласно варианту выполнения изобретения.

Фиг. 3 показывает схематическую диаграмму, объясняющую способ планирования зарядки электрического транспортного средства согласно варианту выполнения изобретения.

Фиг. 4 показывает диаграмму с отрезками времени зарядки, используемыми в способе планирования зарядки электрического транспортного средства согласно варианту выполнения изобретения.

Фиг. 5 показывает схему последовательности операций для способа планирования зарядки электрического транспортного средства согласно варианту выполнения изобретения.

Ссылочные символы, используемые на чертежах, и их значения перечислены в краткой форме в перечне ссылочных символов. В принципе идентичные части обеспечены одинаковыми ссылочными символами на фигурах.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПРИМЕРНЫХ ВАРИАНТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ

Фиг. 1 показывает интеллектуальную зарядную стойку 10, содержащую зарядное устройство 12 для зарядки электрического транспортного средства. Интеллектуальная зарядная стойка 10 также может быть выполнена с возможностью приема информации от электрического транспортного средства, когда электрическое транспортное средство подключено к зарядному устройству 12. Например, текущий уровень аккумуляторной батареи может приниматься таким образом.

Зарядная стойка 10 содержит, более того, первое устройство 14 связи, выполненное с возможностью удаленной связи с электрическим транспортным средством, и второе устройство 16 связи, выполненное с возможностью удаленной связи с оператором электросети, снабжающим зарядную стойку 10 электроэнергией, и с другими эквивалентными зарядными стойками. Удаленная связь может означать, что электрическое транспортное средство, оператор и/или другая зарядная стойка могут быть удалены от зарядной стойки 10, например, более чем на 10 м, или даже более чем на 10 км.

Вычислительное устройство 18, выполненное с возможностью управления зарядкой электрического транспортного средства с помощью зарядного устройства 12 и с возможностью приема и/или отправки данных с помощью двух устройств 14, 16 связи, может рассматриваться как «хозяин» зарядной стойки 10. Вычислительное устройство 18 может контролировать в реальном времени функционирование зарядной стойки 10 и/или может координировать действия с другими зарядными стойками.

Все компоненты 12, 14, 16, 18 зарядной стойки 10 могут быть собраны в один корпус 20 так, что зарядная стойка 10, помимо ее способности зарядки, также обеспечивает каналы удаленной связи для электрического транспортного средства и оператора сети, а также интеллект для оптимизации его требований по нагрузке.

Фиг. 2 показывает, что множество зарядных стоек 10, которые могут быть взаимно соединены с возможностью связи по сети 24 передачи данных для образования зарядной системы 22. Например, для предоставления возможности координации между зарядными стойками 10 зарядные стойки 10 могут быть соединены друг с другом (например, с

использованием кольцевой сети).

Фиг. 3 показывает диаграмму, иллюстрирующую связь между электрическим транспортным средством 26 и зарядной стойкой 10, когда электрическое транспортное средство 26 может быть удалено от зарядной стойки 10. Такая связь может предоставить потребителю (водителю электрического транспортного средства 26) возможность прибывать своевременно, и/или своевременно заряжать электрическое транспортное средство 26. Время ожидания потребителя на зарядной станции может быть минимизировано, насколько это возможно.

На первом этапе электрическое транспортное средство 26 отправляет запрос 28 на зарядку зарядной стойке 10. Электрическое транспортное средство 26 может распространять запрос на зарядку посредством использования различных средств связи, таких как беспроводная сеть 34 передачи данных, подобная связи GPRS, Интернету и т.д.

Запрос 28 на зарядку может содержать текущее положение электрического транспортного средства 26, текущую скорость электрического транспортного средства, уровень аккумуляторной батареи электрического транспортного средства, емкость аккумуляторной батареи электрического транспортного средства, ожидаемое время прибытия электрического транспортного средства и/или место назначения электрического транспортного средства. Например, положение транспортного средства может быть определено с помощью службы 38 определения местоположения, подобной GPS.

На следующем этапе запрос 28 на зарядку принимают на зарядной стойке 10. Зарядная стойка 10 управляет для реагирования на запрос 28 на зарядку от электрического транспортного средства 26. Зарядная стойка 10 вычисляет необходимую информацию для генерирования ответа 30 по зарядке. Вычисление может быть основано на (но не ограничено этим) доступных согласованных соглашениях на зарядку от других потребителей/электрических транспортных средств, доступной накопленной энергии, цены на энергию в это время, доступности зарядных стоек и т.д.

В частности, зарядная стойка 10 определяет отрезок 40 времени зарядки (смотри Фиг. 4) для электрического транспортного средства 26 на основе запроса 28 на зарядку и вышеупомянутой информации.

Фиг. 4 показывает диаграмму с отрезками 40a, 40b, 40c, 40d времени зарядки, которые расположены один за другим во времени t . Каждый из отрезков 40a, 40b, 40c, 40d времени зарядки связан с электрическим транспортным средством 26 и имеет время начала, продолжительность зарядки и время конца.

Отрезки 40a и 40b времени зарядки представляют собой внесенные в расписание отрезки. Когда зарядная стойка принимает согласие 32 на зарядку, он блокирует необходимый отрезок 40a, 40b до времени прибытия электрического транспортного средства 26 (плюс необязательный дополнительный запас для балансировки нежелательной задержки прибытия электрического транспортного средства 26). Если запасное время вышло, внесенный в расписание отрезок может быть освобожден.

Фактическое время 42 попадает в отрезок 40b времени зарядки. Электрическое транспортное средство 26, связанное с отрезком 40b времени зарядки, в настоящее время заряжается.

Отрезки 40a и 40b времени зарядки представляют собой зарезервированные отрезки. Когда зарядная стойка 10 генерирует ответ 30 по зарядке, он временно блокирует необходимый отрезок 40a, 40b до времени окончания срока действия ответа 30 по зарядке.

Диаграмма также показывает величину электроэнергии E , необходимую для зарядки соответственного транспортного средства 26. Каждый отрезок 40a, 40b, 40c, 40d времени зарядки связан с энергией, необходимой для зарядки соответственного транспортного средства. На основе этой информации зарядная стойка 10 может вычислять величину энергии, необходимую в следующем ближайшем будущем.

В общем, отрезок 40 времени зарядки также может иметь профиль зарядки, т.е. мощность зарядки с течением времени не должна быть постоянной на протяжении всего отрезка времени зарядки, как указано на Фиг. 4 в отношении отрезка 40d времени зарядки.

Уже для определения начала и конца отрезка 40 времени зарядки зарядная стойка 10 может принимать во внимание информацию от других зарядных стоек 10'. Зарядная стойка 10 может принимать требование по нагрузке от по меньшей мере одной второй зарядной стойки 10'. В ситуации, где имеется более одной зарядной стойки 10, доступных в близкой области (или в одном общем местоположении), зарядные стойки 10, 10' могут осуществлять самоуправление для создания более хорошего профиля нагрузки для оператора 36 сети.

Например, отрезок 40 времени зарядки может быть определен на основе требования по нагрузке второй стойки 10'. Общее требование по нагрузке первой зарядной стойки 10 и второй зарядной стойки 10' может быть оптимизировано с помощью временного сдвига отрезка 40 времени зарядки и/или адаптации профиля зарядки отрезка 40 времени зарядки к требованию по нагрузке второй зарядной стойки 10'.

В этом случае общее требование по нагрузке может быть оптимизировано так, что максимальное требование по нагрузке уменьшается, и/или общее требование по нагрузке может быть оптимизировано так, что регулярные изменения общего требования по нагрузке уменьшаются.

Возвращаясь к Фиг. 3, ответ 30 по зарядке может содержать отрезок 40 времени зарядки, время зарядки, продолжительность зарядки, расчетное время прибытия, возможное самое раннее время начала, цену на зарядку и т.д.

В конце зарядная стойка отправляет сгенерированный ответ 30 по зарядке электрическому транспортному средству 26.

Может быть возможно, что зарядная стойка 10 резервирует отрезок 40 времени зарядки для зарядки в течение заранее заданной продолжительности (например, 90 секунд) после отправки ответа 30 по зарядке для того, чтобы принимать согласие 32 на зарядку.

Когда потребитель, водитель и/или электрическое транспортное средство соглашаются, электрическое транспортное средство 26 генерирует согласие 32 на зарядку и отправляет его зарядной стойке 10, которая в этом случае принимает согласие 32 на зарядку от электрического транспортного средства 10. В этом случае зарядная стойка 10 вносит в расписание отрезок 40 времени зарядки до времени прибытия электрического транспортного средства 26 плюс возможное запасное время.

Также ответ 30 по зарядке и/или согласие 32 на зарядку может передаваться между зарядной стойкой 10 и электрическим транспортным средством 26 по сети 34 передачи данных.

Отметим, что запрос 32 на перезарядку от потребителя/водителя может также передаваться зарядной стойке 10 другим образом, например, по телефону непосредственно оператору зарядной стойки 10.

В качестве примера, предположим, что электрическое транспортное средство 26 находится на расстоянии 10 км от зарядной стойки 10. На основе поиска посредством

средства связи (например, мобильного устройства, GPS и т.д.), водитель/потребитель находит зарядную стойку 10 и далее отправляет запрос 28 на зарядку зарядной стойке 10. При приеме запроса 28 на зарядку зарядная стойка 10 извлекает необходимую информацию, выполняет некоторое вычисление, генерирует ответ 30 по зарядке и отправляет его обратно электрическому транспортному средству 26. После рассмотрения ответа 30 по зарядке от зарядной стойки 10 потребитель/водитель отвечает на предложение путем отправки согласия 32 на зарядку зарядной стойке 10.

В качестве другого примера, если потребитель/водитель не соглашается на ответ 30 по зарядке, он может просто ничего не делать. Если потребитель/водитель не способен реагировать на ответ 30 по зарядке до времени окончания срока действия предложения, то даже если потребитель/водитель отправляет согласие 32 на зарядку, согласие 32 на зарядку может быть отклонено, и новый ответ по зарядке 30 может быть отправлен электрическому транспортному средству 26 для дополнительного ответа.

Более того, возможно, что зарядная стойка 10 предлагает последовательность зарядных стоек 10, 10' по маршруту электрического транспортного средства 26. Например, потребитель направляется в город X, который расположен в 500 км от текущей зарядной стойки 10. Зарядная стойка 10 может сделать предложение потребителю/водителю о том, что он может получать перезарядку по пути на следующих 90 км, 200 км, 280 км, 390 км, 490 км при предположении, что максимальное расстояние езды с полным зарядом составляет 130 км. Предложение может также включать привлекательную цену на энергию и также гибкость или приоритет в получении перезарядки.

Фиг. 5 показывает схему последовательности операций для способа, который может начинаться после того, как электрическое транспортное средство согласилось с ответом 30 по зарядке.

На этапе S10 отрезок 40 времени зарядки вносят в расписание после приема согласия 32 на зарядку. Отрезок 40 времени зарядки может быть внесен в расписание для электрического транспортного средства 26 до начала следующего отрезка времени зарядки следующего транспортного средства.

На этапе S12 зарядная стойка предсказывает требование по нагрузке для зарядной стойки 10 на основе запроса 28 на зарядку и отрезка 40 времени зарядки. В частности, все будущие внесенные в расписание и, возможно, зарезервированные отрезки 40 времени зарядки могут использоваться для вычисления требования по нагрузке. Требование по нагрузке может содержать требуемую электрическую мощность и/или энергию для будущего интервала времени.

Также возможно, что несколько стоек 10, 10' могут оптимизировать общее требование по нагрузке путем перемещения отрезков времени зарядки во времени и между собой. Зарядная стойка 10 может координироваться с другими находящимися поблизости зарядными стойками 10' (например, на одной центральной зарядной станции) для создания более хорошего профиля нагрузки/требования по нагрузке.

Это может быть в частности полезным, когда имеются несколько зарядных стоек 10, 10' в области близкого расстояния или на всей зарядной станции. Одна дополнительная услуга, которая может быть обеспечена для потребителя/водителя, может представлять собой короткое время ожидания и/или время зарядки. Время ожидания для потребителя/водителя может быть минимизировано путем распределения электрических транспортных средств 26 по зарядным стойкам 10, 10' на основе величины энергии для зарядки и также распределения требования по нагрузке так, что требование по нагрузке автоматически распределяется между зарядными стойками 10, 10'.

В дополнение, механизм координации зарядных стоек 10, 10' может также комбинировать различные профили зарядки для оптимизации распределения нагрузки.

Следует отметить, что механизм координации может альтернативно выполняться централизованной системой координации или распределенной системой координации.

5 Отметим, что, хотя зарядная стойка 10 может точно вычислять необходимое время зарядки, на практике реальное время зарядки может отличаться от теоретического вычисления. Это может происходить за счет различных других факторов, таких как медлительность потребителя, проблема в электрической нагрузке и т.д. Время окончания зарядки может происходить раньше или позже. Механизм координации также может
10 принимать во внимание эту информацию о реальном времени при перегруппировке нагрузки зарядных стоек 10, 10'.

Например, на этапе S14 зарядная стойка 10 обменивает отрезок 40с времени зарядки на другой отрезок 40d времени зарядки зарядной стойки 10 для оптимизации общего требования по нагрузке.

15 Такая автоматизированная перегруппировка согласованных и несогласованных расписаний для того, чтобы создавать уравновешенный профиль нагрузки, может выполняться при ограничении, что согласованные предложения для потребителя/водителя не ухудшаются. Или, если придется выполнять ухудшение, справедливая компенсация может быть предложена потребителю/водителю (например, уменьшение
20 цены).

В качестве другого примера, на этапе S16 электрическое транспортное средство 10 могут перенаправлять ко второй зарядной стойке 10' на основе требования по нагрузке второй зарядной стойки 10'. Например, автоматизированная перегруппировка может
25 включать в себя автоматизированное распределение зарядных стоек 10 по быстрой зарядке (меньшей энергии, необходимой для автомобиля) и длительной зарядке.

Более того, нагрузка может автоматически сдвигаться, когда зарядная стойка 10 либо изъята из обслуживания, либо введена в обслуживание или возвращена к обслуживанию. Например, отслеживая профиль нагрузки/требование по нагрузке и
30 координацию с другими зарядными стойками, зарядная стойка 10 может выбирать время для изъятия из обслуживания для выполнения работы по техническому обслуживанию. Подобным образом, когда операция по техническому обслуживанию выполнена, зарядная стойка 10 может просто снова присоединяться к команде обслуживания для обеспечения обслуживания для электрических транспортных средств.

На этапе S18 определенное (общее) требование по нагрузке отправляют оператору
35 36 сети, который снабжает зарядные стойки 10, 10' электрической мощностью.

На основе согласия 32 на зарядку зарядные стойки 10 могут предсказывать с определенной вероятностью требование по нагрузке в ближайшем будущем. В
40 дополнение, для плавной работы зарядная стойка 10 может вносить в расписание время зарядки электрического транспортного средства 26 так, что комбинация множественных зарядных операций может создавать один большой (непрерывный) запрос. Наличие одного большого запроса на энергию может быть лучше (с точки зрения эксплуатации), чем наличие множественного прерывистого потребления энергии из распределительной сети.

В дополнение к этому, имея эту способность, стойка может осуществлять
45 самоуправление на предмет того, находится ли ей на обслуживании или изыматься из обслуживания для технического обслуживания или другой цели.

С помощью способа и системы 22 оператор 36 сети может иметь более точную картину требования по нагрузке в области, которую оператор 36 обслуживает. Имея

более хорошее прогнозирование нагрузки, оператор 36 сети может быть способен выполнять более хорошее планирование приобретения или производства электричества. Таким образом, в конце стоимость может быть уменьшена, и доход может быть максимизирован.

5 Вычислительное устройство 18 зарядной стойки 10 может рассматриваться как агент, находящийся у зарядной стойки 10 и действующий в качестве менеджера зарядной стойки 10. Зарядная стойка 10 может становиться более интеллектуальной, имея способность вносить в расписание потребление нагрузки, может обеспечивать более
10 хороший прогноз требования по нагрузке для оператора 36 сети. Система 22 может предоставлять возможность дополнительной координации между различными зарядными стойками 10, 10' в области одного и того же оператора 36 сети. Координация между зарядными стойками 10, 10' может приводить к более хорошему балансу нагрузки в электросети. Координация может быть выгодной, в частности, когда отсутствует кто-либо на зарядной станции (в полночь), или на автоматической зарядной станции и/или
15 зарядной стойке 10, 10'.

Хотя изобретение было проиллюстрировано и описано подробно на чертежах и в предшествующем описании, такие иллюстрацию и описание следует рассматривать как иллюстративные или примерные, а не ограничительные; изобретение не ограничено раскрытыми вариантами выполнения. Другие вариации раскрытых вариантов
20 выполнения могут быть поняты и выполнены специалистами в области техники, осуществляющими на практике изобретение, на основе изучения чертежей, раскрытия и приложенной формулы изобретения. В формуле изобретения слово «содержащий» не исключает другие элементы или этапы. Один процессор или контроллер или другой блок может выполнять функции нескольких элементов, перечисленных в формуле
25 изобретения. Сам по себе тот факт, что определенные меры перечислены во взаимно различных зависимых пунктах формулы изобретения, не указывает на то, что комбинация этих признаков не может быть использована с преимуществом. Любые ссылочные позиции в формуле изобретения не должны истолковываться как ограничивающие объем охраны.

30 ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ СИМВОЛОВ

10, 10' зарядная стойка
12 зарядное устройство
14 устройство связи
16 устройство связи
35 18 вычислительное устройство
20 корпус
22 зарядная система
24 сеть передачи данных
26 электрическое транспортное средство
40 28 запрос на зарядку
30 ответ по зарядке
32 согласие на зарядку
34 сеть связи
36 оператор сети
45 38 служба определения местоположения
40 отрезок времени зарядки
40a, 40b, 40c, 40d отрезок времени зарядки
42 фактическое время

(57) Формула изобретения

1. Способ планирования зарядки электрического транспортного средства (26), причем способ содержит этапы, на которых:

5 принимают запрос (28) на зарядку от электрического транспортного средства (26) на зарядной стойке (10);

определяют отрезок (40) времени зарядки для электрического транспортного средства (26) на основе запроса (28) на зарядку;

вносят в расписание отрезок (40) времени зарядки для электрического транспортного средства (26);

10 прогнозируют требование по нагрузке для зарядной стойки (10) на основе запроса (28) на зарядку и отрезка (40) времени зарядки;

отправляют требование по нагрузке оператору (36) сети, снабжающему зарядную стойку (10) электрической мощностью.

15 2. Способ по п. 1,

в котором требование по нагрузке содержит требуемую электрическую мощность для будущего интервала времени.

3. Способ по п. 1, дополнительно содержащий этапы, на которых:

20 принимают требование по нагрузке от по меньшей мере одной второй зарядной стойки (10');

определяют отрезок (40) времени зарядки на основе требования по нагрузке второй стойки (10').

4. Способ по п. 2, дополнительно содержащий этапы, на которых:

25 принимают требование по нагрузке от по меньшей мере одной второй зарядной стойки (10');

определяют отрезок (40) времени зарядки на основе требования по нагрузке второй стойки (10').

5. Способ по п. 3,

30 в котором общее требование по нагрузке первой зарядной стойки (10) и по меньшей мере одной второй зарядной стойки (10') оптимизируют с помощью временного сдвига отрезка (40) времени зарядки и/или адаптации профиля зарядки отрезка (40) времени зарядки к требованию по нагрузке второй зарядной стойки (10').

6. Способ по п. 4,

35 в котором общее требование по нагрузке первой зарядной стойки (10) и по меньшей мере одной второй зарядной стойки (10') оптимизируют с помощью временного сдвига отрезка (40) времени зарядки и/или адаптации профиля зарядки отрезка (40) времени зарядки к требованию по нагрузке второй зарядной стойки (10').

7. Способ по п. 5,

40 в котором общее требование по нагрузке оптимизируют так, что максимальное требование по нагрузке уменьшают; и/или

в котором общее требование по нагрузке оптимизируют так, что регулярные изменения общего требования по нагрузке уменьшают.

8. Способ по п. 6,

45 в котором общее требование по нагрузке оптимизируют так, что максимальное требование по нагрузке уменьшают; и/или

в котором общее требование по нагрузке оптимизируют так, что регулярные изменения общего требования по нагрузке уменьшают.

9. Способ по любому из пп. 3-8, дополнительно содержащий этап, на котором

перенаправляют электрическое транспортное средство (26) ко второй зарядной стойке (10') на основе требования по нагрузке второй зарядной стойки (10').

10. Способ по любому из пп. 3-8, дополнительно содержащий этап, на котором обменивают отрезок (40с) времени зарядки на другой отрезок (40d) времени зарядки зарядной стойки (10) для оптимизации общего требования по нагрузке.

11. Способ по любому из пп. 1-8,

в котором запрос (28) на зарядку содержит по меньшей мере одно из текущего положения электрического транспортного средства (26), текущей скорости электрического транспортного средства, уровня аккумуляторной батареи электрического транспортного средства, емкости аккумуляторной батареи электрического транспортного средства, ожидаемого времени прибытия электрического транспортного средства, места назначения электрического транспортного средства.

12. Способ по любому из пп. 1-8, дополнительно содержащий этапы, на которых отправляют ответ (30) по зарядке со временем зарядки электрическому

транспортному средству (26);

принимают согласие (32) на зарядку от электрического транспортного средства (26); вносят в расписание отрезок (40) времени зарядки после приема согласия (32) на зарядку.

13. Способ по п. 11, дополнительно содержащий этап, на котором

резервируют отрезок (40) времени зарядки для зарядки в течение заранее заданной продолжительности после отправки ответа (30) по зарядке.

14. Способ по п. 12,

в котором ответ (30) по зарядке содержит по меньшей мере одно из отрезка (40) времени зарядки, времени зарядки, продолжительности зарядки, расчетного времени прибытия, цены на зарядку.

15. Способ по любому из пп. 1-8,

в котором запрос (28) на зарядку, ответ (30) по зарядке и/или согласие (32) на зарядку передают между зарядной стойкой (10) и электрическим транспортным средством (26) по сети (34) передачи данных.

16. Способ по любому из пп. 1-8, дополнительно содержащий этап, на котором предлагают последовательность зарядных стоек (10, 10') по маршруту электрического транспортного средства (26).

17. Зарядная стойка (10), содержащая:

зарядное устройство (12) для зарядки электрического транспортного средства (26);

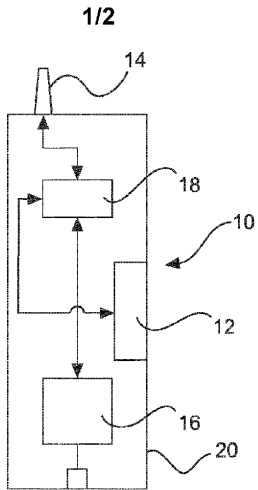
устройство (14, 16) связи, выполненное с возможностью связи с электрическим транспортным средством (26) и оператором (36) электросети, снабжающим зарядную стойку (10) электроэнергией;

вычислительное устройство (18), выполненное с возможностью управления зарядкой электрического транспортного средства (26) с помощью зарядного устройства (12) и с возможностью выполнения способа по любому из пп. 1-16.

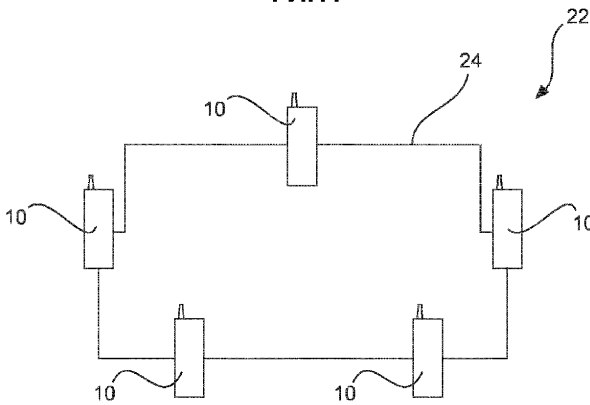
18. Зарядная система (22), содержащая множество зарядных стоек (10) по п. 17, в которой зарядные стойки (10) взаимно соединены с возможностью связи по сети (24) передачи данных.

1

536727



ФИГ.1



ФИГ.2

2

2/2

