

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2010.02.18	(73) Titular(es): KAPSCH TRAFFICOM AG	
(30) Prioridade(s):	AM EUROPLATZ 2 1120 WIEN	AT
(43) Data de publicação do pedido: 2011.08.31	(72) Inventor(es):	
(45) Data e BPI da concessão: 2013.04.17 129/2013	OLIVER NAGY	AT
	REFI-TUGRUL GÜNER	AT
	ERWIN TOPLAK	AT
	(74) Mandatário:	
	ANTÓNIO JOÃO COIMBRA DA CUNHA FERREIRA	
	RUA DAS FLORES, Nº 74, 4º AND 1249-235 LISBOA	PT

(54) Epígrafe: **PROCESSO DE CARREGAMENTO DE VEÍCULOS ELÉCTRICOS EM ESTAÇÕES DE CARREGAMENTO DISTRIBUÍDAS GEOGRAFICAMENTE**

(57) Resumo:

PROCESSO DE CARREGAMENTO DE UM VEÍCULO ELÉCTRICO (1) NUMA ESTAÇÃO DE CARREGAMENTO (7) DE UMA REDE DE ESTAÇÕES DE CARREGAMENTO DISTRIBUÍDAS GEOGRAFICAMENTE, O QUAL COMPREENDE OS SEGUINTE PASSOS DE: A) COMUNICAÇÃO DA DISPONIBILIDADE DE UMA ESTAÇÃO DE CARREGAMENTO (7) A UMA CENTRAL (20) DA REDE, B) EMISSÃO DE UM PEDIDO DE CARREGAMENTO DE UM APARELHO DE VEÍCULO (2) DO VEÍCULO ELÉCTRICO (1) POR MEIO DOS DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO (3, 4, 4', 19) DE UM SISTEMA DE PORTAGENS DE ESTRADA PARA A CENTRAL (20), C) ATRIBUIÇÃO DE UM APARELHO DE VEÍCULO (2), QUE PEDE O CARREGAMENTO E DE UMA ESTAÇÃO DE CARREGAMENTO DISPONÍVEL (7) NA CENTRAL (20), D) NOTIFICAÇÃO DO APARELHO DE VEÍCULO DA ESTAÇÃO DE CARREGAMENTO (7) ATRIBUÍDA POR MEIO DOS DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO (3, 4, 4', 19) DO SISTEMA DE PORTAGENS DE ESTRADA E NOTIFICAÇÃO DA ESTAÇÃO DE CARREGAMENTO (7) NO QUE SE REFERE AO APARELHO DE VEÍCULO ATRIBUÍDO (2), E E) DESBLOQUEAMENTO DA ESTAÇÃO DE CARREGAMENTO (7), QUANDO O APARELHO DE VEÍCULO (2) ATRIBUÍDO FOR DETECTADO DENTRO DA MESMA, PARA CARREGAMENTO DO VEÍCULO ELÉCTRICO (1).

RESUMO

"Processo de carregamento de veículos eléctricos em estações de carregamento distribuídas geograficamente"

Processo de carregamento de um veículo eléctrico (1) numa estação de carregamento (7) de uma rede de estações de carregamento distribuídas geograficamente, o qual compreende os seguintes passos de:

- a) comunicação da disponibilidade de uma estação de carregamento (7) a uma central (20) da rede,
- b) emissão de um pedido de carregamento de um aparelho de veículo (2) do veículo eléctrico (1) por meio dos dispositivos de comunicação (3, 4, 4', 19) de um sistema de portagens de estrada para a central (20),
- c) atribuição de um aparelho de veículo (2), que pede o carregamento e de uma estação de carregamento disponível (7) na central (20),
- d) notificação do aparelho de veículo da estação de carregamento (7) atribuída por meio dos dispositivos de comunicação (3, 4, 4', 19) do sistema de portagens de estrada e notificação da estação de carregamento (7) no que se refere ao aparelho de veículo atribuído (2), e
- e) desbloqueamento da estação de carregamento (7), quando o aparelho de veículo (2) atribuído for detectado dentro da mesma, para carregamento do veículo eléctrico (1).

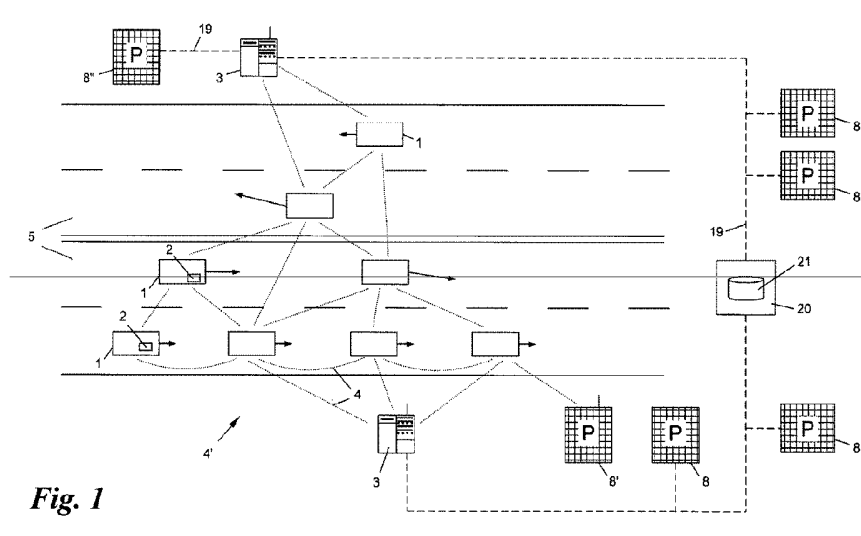


Fig. 1

DESCRIÇÃO

"Processo de carregamento de veículos eléctricos em estações de carregamento distribuídas geograficamente"

O presente invento refere-se a um processo de carregamento de um veículo eléctrico numa estação de carregamento de uma rede de estações de carregamento distribuídas geograficamente.

Presentemente, numerosos países trabalham com elevada pressão na criação de uma infra-estrutura a nível nacional de estações de carregamento (estações de abastecimento de energia) para veículos eléctricos. Devido tais estações de carregamento, ao contrário das estações de serviço tradicionais, exigem uma paragem mais prolongada do veículo, seria desejável conseguir, por meio de uma gestão de recursos eficiente, que os utilizadores localizassem rapidamente as estações de carregamento disponíveis, de modo que não provoquem trânsito desnecessário.

Do documento "Method, system, and apparatus for reserving the use of a re-charging station for a Plug-in hybrid Electric Vehicle" IP.COM Journal, IP.COM Inc., WEST HENRIETTA, NY, US, 10. June 2009(2009-06-10), XP013132265, ISSN:15330001, é conhecido um sistema para atribuição veículos eléctricos que necessitam de carregamento às estações de carregamento disponíveis através da mediação de uma central, com a qual os aparelhos de carregamento dos veículos podem comunicar por meio de uma "off-vehicle network gateway" (ONG). Para a ONG são propostas as redes GPRS, WiFi e Communication (NFC). A central atribui uma estação de carregamento disponível e o veículo ao entrar na estação de carregamento é detectado, por exemplo, por meio da NFC, pelo que pode também ser aberta uma cancela de entrada.

O invento tem como objectivo aumentar a segurança contra fraude em sistemas deste tipo.

Este objectivo será conseguido com um processo do tipo referido no início, que compreende os seguintes passos de:

- a) comunicação da disponibilidade de uma estação de carregamento a uma central da rede,
- b) emissão de um pedido de carregamento de um aparelho de veículo do veículo eléctrico de portagens de estrada por meio dos dispositivos de comunicação de um sistema de portagens de estrada para a central,
- c) atribuição de um aparelho de veículo, que pede o carregamento e de uma estação de carregamento disponível na central,
- d) notificação do aparelho de veículo no que se refere à estação de carregamento atribuída por meio dos dispositivos de comunicação do sistema de portagens de estrada e notificação da estação de carregamento no que se refere ao aparelho de veículo atribuído; e
- e) desbloqueamento da estação de carregamento, quando o aparelho de veículo atribuído for detectado dentro da mesma, para carregamento do veículo eléctrico,

em que os parâmetros de carregamento específicos do veículo são transmitidos do aparelho de veículo para a estação de carregamento atribuída, para controlar a operação de carregamento, e

em que a operação de carregamento é monitorizada na estação de carregamento e no caso de uma interrupção, anomalia ou desvio da operação de carregamento de um processo preestabelecido, é efectuada uma gravação de imagem do veículo na estação de carregamento por meio de uma câmara.

Através disto pode ser ampliada decisivamente a segurança contra fraude e manipulação indevida do processo. Por exemplo, assim uma ligação fraudulenta do cabo de carregamento de um para outro veículo pode ser automaticamente detectada por meio de imagens de prova.

De preferência é possível também no início e no final da operação de carregamento ser efectuada uma gravação de imagem

do veículo na estação de carregamento por meio de uma câmara de recolha de imagens.

O invento propõe, pela primeira vez, a utilização da infra-estrutura dos sistemas de portagens de estrada sem fios existente na gestão de recursos das estações de carregamento para veículos eléctricos. Com o auxílio dos aparelhos de veículos sem fios (Onboard-Units, OBU) dos sistemas de portagens de estrada, os pedidos de carregamento podem ser registados logo durante a viagem e ainda longe do destino final, emitidos por meio dos dispositivos de comunicação do sistema de portagens de estrada e ser recebidas atempadamente as notificações de disponibilidade, para planear o trajecto previsível para uma estação de carregamento livre. Simultaneamente os OBU sem fios podem ser utilizadas para detectar o veículo à sua chegada à estação de carregamento e activar automaticamente a mesma. Assim, o processo do invento não necessita, para isso, da parte do utilizador, de qualquer infra-estrutura para além dos OBU das portagens de estrada disponíveis e também da parte do operador, apenas uma central, a qual executa a atribuição dos pedidos de carregamento e das estações de carregamento, bem como alguns outros dispositivos de comunicação nas estações de carregamento.

De preferência, são utilizados no processo do invento, os sistemas de portagens de estrada já existentes DSRC (Dedicated Short Range Communication) ou WAVE (Wireless Access in a Vehicle Environment), e os dispositivos de comunicação acima referidos são, de acordo com isto e de preferência, balizas rádio DSRC ou WAVE de um destes sistemas de portagens de estrada.

De acordo com uma forma de execução do invento especialmente vantajosa, a comunicação do aparelho de veículo processa-se com as balizas rádio DSRC ou WAVE também através da intervenção de aparelhos de veículo pertencentes a outros veículos, os quais com o referido aparelho de veículo, formam uma rede ad hoc de veículos "Vehicular Ad-hoc Network" (VANET). Isto permite uma ampliação significativa do processo apresentado: as redes ad hoc sem fios, ou seja, as redes que se formam a partir de um grupo de participantes que se

encontram espontaneamente (nós de rede) e através de movimento e mudança de nós de rede são em geral, altamente dinâmicas, são um campo de investigação recente que tem aumentado a sua utilização e difusão. O invento tem em conta, a utilização pela primeira de VANET como redes relé ("Relay") para uma gestão de estações de carregamento com base nos OBU, através do que o raio de acção das comunicações pode ser ampliado para além de veículo para veículo, através da zona de captação directa das balizas rádio do sistema de portagens de estrada.

A detecção de um aparelho de veículo na estação de carregamento atribuída, para esta ser desbloqueada, pode ser executado de vários modos. De acordo com um primeiro modo de execução do invento, o aparelho de veículo é detectado na estação de carregamento, quando o mesmo entra numa zona restrita de comunicações da estação de carregamento. Isto é facilmente concretizável, exige, no entanto, um transceptor correspondente para cada estação de carregamento. Como alternativa o aparelho de veículo pode ser detectado na estação de carregamento, quando o mesmo é localizado por rádio num transceptor da estação de carregamento. Esta última solução significa um custo superior em aparelhos para a localização por rádio, por exemplo, através do processo de triangulação ou de notificações de posicionamento, por navegação por satélite dos OBU, por outro lado, um transceptor pode cobrir várias estações de carregamento.

O aparelho de veículo utiliza, de preferência, um modo de emissão e de recepção omnidireccional para emissão do pedido de carregamento e recepção da notificação de atribuição e para sua detecção na estação de carregamento um modo de emissão e de recepção unidireccional. Isto, por um lado, amplia o campo de emissão e de recepção no sistema de portagens de estrada ou VANET e, por outro lado, facilita a detecção do OBU na estação de carregamento numa zona de comunicações restrita.

É especialmente favorável, de acordo com uma outra característica do invento, o envio de parâmetros de facturação para a central ou para a estação de carregamento atribuída, para facturar a operação de carregamento.

Os parâmetros específicos dos veículos podem ser, por exemplo, os parâmetros eléctricos de carregamento como corrente de carregamento, tensão de carregamento, curva característica de carregamento etc., ou reportarem para os parâmetros armazenados numa central.

De acordo com uma outra característica do invento os aparelhos de veículo podem ser detectados logo na periferia de uma estação de carregamento, para desbloquear uma cancela de entrada para a estação de carregamento, por exemplo, uma cancela de bloqueio de um parque de estacionamento ou portão de um silo auto, etc.

Num outro passo do processo é possível, de preferência, ser também enviada uma breve mensagem (SMS) referente à operação de carregamento, por exemplo, a sua conclusão com sucesso ou um débito executado, através de uma rede celular digital para um telemóvel do condutor do veículo.

O invento será, em seguida descrito com mais pormenor com o auxílio dos exemplos de execução e com referência aos desenhos anexos, nos quais:

a Fig. 1 mostra um diagrama de blocos esquemático de uma rede ad hoc de veículos e um grupo exemplificativo de estações de carregamento para execução do processo de acordo com o invento;

a Fig. 2 e 3 mostra numa vista de perspectiva esquemática duas formas de execução diferentes das estações de carregamento; e

na Fig. 4 mostra uma vista lateral pormenorizada de um diagrama de blocos esquemático de uma das estações de carregamento da Fig. 2.

Na Fig. 1 está representada uma pluralidade de veículos eléctricos 1, os quais estão equipados com aparelhos de veículo ou com OBU (Onboard Units) 2 para comunicação com as balizas rádio (3) de um sistema de portagens de estrada. Os OBU 2 estão em ligação de comunicação com as balizas rádio 3 por meio de ligações sem fios 4. As ligações sem fios 4 podem

ser de qualquer um dos tipos conhecidos no estado da técnica, por exemplo, ligações DSRC (Dedicated Short Range Communication) ou WLAN, principalmente segundo o padrão WAVE (Wireless Access in a Vehicle Environment). De acordo com isto as balizas rádio 3 são as correspondentes balizas rádio DSRC, WLNA ou WAVE.

A expressão "veículos eléctricos" refere-se a quaisquer tipos de veículos 1, os quais, pelo menos parcialmente, necessitam de corrente eléctrica para ser carregados, por exemplo, veículo híbridos com accionamentos mistos de motores eléctricos e de combustão.

Com o auxílio dos OBU 2 e das balizas rádio 3 podem ser determinadas e debitadas de acordo com as utilizações locais do veículo 1, por exemplo, na forma de portagem rodoviária para utilização de uma rede rodoviária 5, portagem regional para utilização ou pela permanência numa região determinada, por exemplo, como portagem citadina, ou taxas de estacionamento pela permanência em parques de estacionamento, como os locais de estacionamento 6 das estações de carregamento 7 que posteriormente serão explicadas com mais pormenor. Os OBU 2 podem, para isso, ser do tipo de localização automática, por exemplo, através de determinação do posicionamento autónomo numa rede de navegação por satélite, como também externamente por rádio pelas balizas rádio 3.

Os OBU 2 podem comunicar não apenas com as balizas rádio 3, mas também entre si através das ligações sem fios 4, de modo que formam simultaneamente nós de rede ("nodes") de uma rede ad hoc 4' (VANET). As comunicações dos OBU 2 com as balizas rádio 3 podem ser processadas não apenas directamente, mas também através da intervenção de um OBU 2 para o próximo no âmbito da VANET 4'.

Para carregar os veículos eléctricos 1 serve uma rede de estações de carregamento 7 distribuídas geograficamente, das quais algumas podem ser resumidas em grupos locais 8, por exemplo, na forma de parques de estacionamento ou silos auto. Cada estação de carregamento 7 compreende um parque ou local de estacionamento 6 para estacionamento de um veículo 1, assim como um aparelho de carregamento 9 atribuído ao local de

estacionamento 6, para carregar o veículo. O aparelho de carregamento 9 é do tipo tradicional e possui, por exemplo, uma tomada de ligação 10 para o cabo de carregamento 11, para alimentação do veículo 1 com a corrente de carregamento. O aparelho de carregamento 9 é alimentado com corrente de uma rede de corrente local 12 de uma rede pública de distribuição de energia eléctrica 13.

O aparelho de carregamento 9 é controlado por um emissor receptor 14, que apresenta um módulo electrónico 15 e uma antena de emissão e recepção 16 ligada ao mesmo. A antena de emissão-recepção 16 possui uma zona de comunicações direccionada 17, a qual está limitada à região do local de estacionamento 6 da respectiva estação de carregamento 7 (Fig. 2); como alternativa pode ser previsto um único transceptor 14 com uma zona de comunicações 17 mais ampla, que cobre vários locais de estacionamento 6 (Fig. 3). Neste último caso, o transceptor 14 está preparado, por exemplo, através da correspondente formação da sua antena de emissão e recepção 16, para localizar a localização P de um OBU 2 na zona de comunicações 17.

No módulo electrónico 15 está ligada uma câmara 18 direccionada para o local de estacionamento 6. O aparelho de carregamento 9 monitoriza a operação de carregamento e em cada interrupção, anomalia e/ou desvio da operação de carregamento de um processo preestabelecido, por exemplo, de uma região preestabelecida de corrente de carregamento ou de tensão de carregamento ou de uma curva característica de carregamento preestabelecida no módulo electrónico 15, é feito pela câmara 18 uma gravação de imagem do veículo 1. Opcionalmente também no início e no final de cada operação de carregamento pode ser feita uma gravação de imagem pela câmara 18, para fins de prova.

Retornando à Fig. 1, as estações de carregamento 7 ou grupos 8 de estações de carregamento 7 estão ligados a uma central 20 através de uma rede de dados 19, em que a central pode ser simultaneamente a central do sistema de portagens de estrada. A rede de dados 19 pode ser a mesma rede de dados, através da qual a central 20 comunica com as balizas rádio 3 ou com uma outra rede de dados. Opcionalmente, as estações de

rádio 7 ou os grupos 8 podem estar ligados por meio das ligações sem fios 4, tanto directamente como também através da VANET 4', às balizas rádio 3 e por meio destas à central 20, ver os grupos 8' na Fig. 1. Também é possível que as estações de rádio 7 ou os grupos 8 estejam ligados directamente a uma baliza rádio 3, ver os grupos 8'' na Fig. 1.

O carregamento dos veículos eléctricos 1 nas estações de carregamento 7 é feito como se indica a seguir.

Cada estação de carregamento 7 comunica a sua disponibilidade, isto é, se está livre ou ocupada, através da rede de dados 19 e/ou da VANET 4' e/ou das balizas rádio 3, à central 20. Esta comunicação pode processar-se continuamente ou periodicamente ou também ocasionalmente, em caso do espaço estar livre ou ocupado. A central 20 regista a informação, numa base de dados 21, sobre as respectivas estações de carregamento 7 actualmente disponíveis.

Num veículo 1 o utilizador pode, agora, por meio do OBU 2 transmitir um pedido de carregamento através das ligações sem fios 4 aos dispositivos de comunicação do sistema de portagens de estrada, neste caso, a VANET 4', as balizas rádio 3 e a rede de dados 19, à central 20.

Os pedidos de carregamento podem, respectivamente, incluir outros dados, como uma região geográfica pretendida (destino), na qual se deve localizar a estação de carregamento solicitada, os parâmetros de carregamento específicos do veículo, como um determinado consumo de corrente, tensão, curva característica de carregamento, etc., e/ou os parâmetros de facturação, como uma conta de liquidação a estornar na central 20, a indicação da situação de uma conta de um porta-moedas electrónico no OBU 2, etc.

Na central 20 os pedidos de carregamento recebidos são verificados em relação às estações de carregamento 7 registadas como disponíveis ("match") na base de dados 21, para localizar uma estação de carregamento 7 livre e correspondendo às exigências técnicas nas proximidades do veículo 1 ou na região do destino pretendida. A estação de

carregamento localizada é atribuída ao OBU 2 correspondendo às exigências de carregamento e a atribuição é registada na base de dados 21. Simultaneamente o OBU 2 é informado relativamente à estação de carregamento 7 atribuída através dos dispositivos de comunicação do sistema de portagens de estrada, ou seja, a rede de dados 19, as balizas rádio 3, a VANET 4' e/ou as ligações sem fios 4, bem como a estação de carregamento 7 relativamente ao OBU 2 atribuído.

O veículo 1 prossegue o seu caminho para a estação de carregamento 7 que lhe foi comunicada. Logo que a chegada do veículo 1 "correcto" seja detectada numa estação de carregamento 7, ou seja com o OBU 2 atribuído, é ligado o aparelho de carregamento 9 da estação de carregamento 7 por meio do módulo electrónico 15. A detecção do OBU 2 na estação de carregamento é executada, neste caso, pela chegada do OBU 2 à zona de comunicações 17 demarcada da estação de carregamento 7 ou através da localização (seta P) do OBU 2 atribuída na região do local de estacionamento 6 correcto da estação de carregamento 7.

Através da ligação sem fios 4 entre o OBU 2 e o transceptor 14, podem também ser comunicados os parâmetros de carregamento específicos do veículo, como a corrente de carregamento, a tensão de carregamento, a curva característica de carregamento, etc., pretendidas à estação de carregamento 7, desde que isto não tenha sido efectuado anteriormente no âmbito das exigências de carregamento. De igual modo, podem também ser trocados parâmetros de facturação entre o OBU 2 e a estação de carregamento 7 ou a central 20.

O aparelho de carregamento 9 monitoriza a operação de carregamento sobre qualquer interrupção, anomalia ou desvio de um processo preestabelecido, por exemplo, uma curva característica de carregamento, e faz, neste caso, uma gravação de imagem através da câmara 18 por meio do módulo electrónico 15. Opcionalmente pode também no princípio e no final de qualquer operação de carregamento, ser executada uma gravação de imagem da câmara 18 para fins de prova. As gravações de imagem da câmara 18 podem, em conjunto com outros dados, da estação de carregamento ser transmitidos

para a central através da rede de dados 19. Como se mostra na Fig. 3, as várias estações de carregamento podem também dividir entre si uma câmara comum 18.

O OBU 2 de um veículo 1 pode também ser detectado na periferia da estação de carregamento 7, por exemplo, através de balizas rádio adjacentes ou de uma zona de comunicações 17 aumentada em conformidade, por exemplo, para desbloquear uma cancela de acesso (não mostrada) para entrada na estação de carregamento ou num grupo 8 de estações de carregamento 7, por exemplo num silo auto.

A estação de carregamento 7 e/ou a central 20 podem também estar ligadas a uma rede celular digital para emitir uma notificação breve (SMS) sobre a operação de carregamento, por exemplo, a conclusão ou o débito, num telemóvel do proprietário do veículo.

Numa forma de execução opcional os OBU 2, as balizas rádio 3 e/ou os emissores-receptores 14 podem ser comutados entre um modo de emissão e de recepção omnidireccional e outro direccional (unidireccional), principalmente dependente do passo do processo referido: para a emissão dos pedidos de carregamento dos OBU 2 e para a recepção das comunicações de atribuição da central 20, assim como para a comunicação de actuação no âmbito da VANET 4' através das ligações sem fios 4 são preferidos os OBU 2 que funcionam num modo omnidireccional; e para sua detecção numa estação de carregamento 7 no âmbito de uma zona de comunicações restrita 17 é preferido o modo unidireccional. De igual modo as balizas rádio 3 ou transceptor 14, quando, por exemplo, recebem parâmetros de carregamento específicos do veículo ou parâmetros de facturação específicos do utilizador provenientes dos OBU 2 ou são aplicados para desbloquear cancelas de acesso podem comunicar de modo omnidireccional, em contrapartida, é preferido para a localização do OBU 2 numa estação de carregamento 7 o modo unidireccional.

O invento não está limitado às formas de execução apresentadas, mas antes compreende todas as variantes e

modificações abrangidas pelo âmbito das reivindicações anexas.

Lisboa, 2013-07-05

REIVINDICAÇÕES

1 - Processo de carregamento de um veículo eléctrico (1) numa estação de carregamento (7) de uma rede de estações de carregamento distribuídas geograficamente com os seguintes passos:

a) comunicação da disponibilidade de uma estação de carregamento (7) a uma central (20) da rede,

b) emissão de um pedido de carregamento de um aparelho de veículo de portagens de estrada (2) do veículo eléctrico (1) por meio dos dispositivos de comunicação (3, 4, 4', 19) de um sistema de portagens de estrada para a central (20),

c) atribuição de um aparelho de veículo (2), que pede o carregamento e de uma estação de carregamento disponível (7) um à outra na central (20),

d) notificação do aparelho de veículo, no que se refere à estação de carregamento (7) atribuída por meio dos dispositivos de comunicação (3, 4, 4', 19) do sistema de portagens de estrada e notificação da estação de carregamento (7), no que se refere ao aparelho do veículo atribuído (2), e

e) desbloqueamento da estação de carregamento (7), quando o aparelho do veículo (2) atribuído for detectado dentro da mesma, para carregamento do veículo eléctrico (1),

em que os parâmetros de carregamento específicos do veículo são transmitidos do aparelho de veículo (2) para a estação de carregamento (7) atribuída para controlar a operação de carregamento, e

em que a operação de carregamento é monitorizada na estação de carregamento (7) e no caso de uma interrupção, anomalia ou desvio da operação de carregamento de um processo preestabelecido, é efectuada uma gravação de imagem do

veículo (1) na estação de carregamento (7) por meio de uma câmara (18).

2 - Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ser efectuada uma gravação de uma imagem do veículo (1) na estação de carregamento por meio de uma câmara (18) no início e no final da operação de carregamento.

3 - Processo de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado por serem utilizadas, como dispositivos de comunicação, as balizas rádio DSRC ou WAVE (3) de um sistema de portagens de estrada DSRC ou WAVE.

4 - Processo de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado por a comunicação do aparelho de veículo (2) com as balizas rádio (3) DSRC ou WAVE se processar também através de aparelhos de veículo (2) dos outros veículos (1), os quais formam uma rede de veículos ad hoc (4') com o referido aparelho de veículo (2).

5 - Processo de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado por o aparelho de veículo (2) ser detectado na estação de carregamento (7), quando o mesmo entra numa zona de comunicações restrita (17) da estação de carregamento (2).

6 - Processo de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado por o aparelho de veículo (2) ser detectado na estação de carregamento (7) quando o mesmo é localizado por rádio por um transceptor (16) da estação de carregamento (7).

7 - Processo de acordo com uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado por o aparelho de veículo (2), utilizar para emissão do pedido de carregamento e recepção da notificação de atribuição, um modo de emissão e recepção omnidireccional e para sua detecção na estação de carregamento (7) um modo de emissão e recepção unidireccional.

8 - Processo de acordo com uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado por os parâmetros de facturação serem enviados para a central (20) ou para a estação de

carregamento (7) atribuída ao aparelho de veículo (2), para facturar a operação de carregamento.

9 - Processo de acordo com uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado por compreender o passo adicional de desbloqueamento de uma cancela de acesso à estação de carregamento (7), logo que o aparelho de veículo (2) atribuído à estação de carregamento, é detectado na periferia da estação de carregamento.

10 - Processo de acordo com uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado por compreender outro passo de emissão de uma mensagem breve relativo à operação de carregamento através de uma rede celular digital.

Lisboa, 2013-07-05

