



INSTITUTO NACIONAL  
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

(11) Número de Publicação: **PT 1470627 E**

(51) Classificação Internacional:  
**H02J 3/32** (2006.01)

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

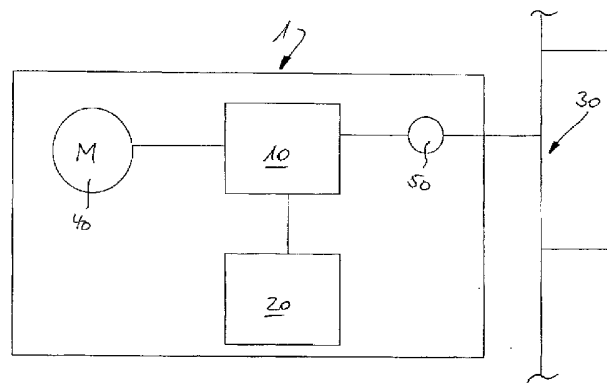
(22) Data de pedido: <b>2003.01.23</b>	(73) Titular(es): <b>ALOYS WOBLEN</b> <b>ARGESTRASSE 19 26607 AURICH</b> DE
(30) Prioridade(s): <b>2002.01.24 DE 1020282</b>	
(43) Data de publicação do pedido: <b>2004.10.27</b>	(72) Inventor(es): <b>ALOYS WOBLEN</b> DE
(45) Data e BPI da concessão: <b>2006.08.16</b> <b>011/2006</b>	(74) Mandatário: <b>PEDRO DA SILVA ALVES MOREIRA</b> <b>RUA DO PATROCÍNIO, N.º 94 1350-232 LISBOA</b> PT

(54) Epígrafe: **VEÍCULO ELÉCTRICO UTILIZADO PARA SERVIR DE UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO PARA COBRIR PONTAS DE CARGA**

(57) Resumo:

## RESUMO

### "VEÍCULO ELÉCTRICO UTILIZADO PARA SERVIR DE UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO PARA COBRIR PONTAS DE CARGA"



A presente invenção refere-se a um veículo automóvel equipado de pelo menos um motor eléctrico, de um acumulador de energia para pôr à disposição energia de accionamento para o motor eléctrico, de um conector de ficha ligado ao acumulador de energia para ligação a uma fonte de corrente eléctrica e de um comando para controlar o fluxo de corrente da fonte de corrente eléctrica para o acumulador de energia. Por esse motivo o objectivo da invenção é o de indicar uma viatura automóvel que possa contribuir para atenuar a carga na rede no caso de haver pontas de consumo. Viatura automóvel provida pelo menos de um motor eléctrico, de um acumulador de energia para disponibilizar a energia de accionamento para motor eléctrico, de um conector de ficha ligado ao acumulador de energia para estabelecer a ligação com uma fonte de corrente eléctrica e de um comando para controlar o fluxo de corrente da fonte de corrente eléctrica para o acumulador de energia, caracterizada por o comando

## DESCRIÇÃO

### **"VEÍCULO ELÉCTRICO UTILIZADO PARA SERVIR DE UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO PARA COBRIR PONTAS DE CARGA"**

A presente invenção refere-se a um veículo automóvel equipado de pelo menos um motor eléctrico, de um acumulador de energia para pôr à disposição a energia de accionamento para o motor eléctrico, de um conector de ficha ligado ao acumulador de energia para ligação a uma fonte de corrente eléctrica e de um comando para o controlo do fluxo de corrente da fonte de corrente eléctrica para o acumulador de energia.

Tais veículos são já conhecidos desde há algum tempo e prestam-se perfeitamente à realização de deslocações de curta e média distância. Para tornar utilizável um veículo deste género torna-se necessário carregar o acumulador de energia disponível. Quando o veículo tiver percorrido uma determinada distância torna-se necessário recarregar o acumulador. Um condutor prudente irá recarregar o acumulador de energia após cada deslocação, para ter sempre à sua disposição a máxima autonomia possível.

Uma vez que as deslocações com estes veículos - como de resto com quaisquer outros veículos - nem sempre podem ser planeadas com exactidão, pode acontecer que, procedendo da maneira acima referida, o acumulador de energia da viatura tenha de ser recarregado exactamente quando a energia tem o preço mais alto e quando além disso a rede está sujeita à carga mais

elevada, por exemplo durante uma assim chamada ponta da hora do almoço.

Esta situação é inconveniente, não só devido ao elevado preço de aquisição da energia como também devido à sobrecarga da rede que já em si está sujeita a uma carga elevada.

Pela publicação BOJRUP M ET AL: "A DUAL PURPOSE BATTERY CHARGER FOR ELECTRIC VEHICLES" PESC'98. RECORD OF THE 29TH ANNUAL IEEE POWER ELECTRONICS SPECIALISTS CONFERENCE. FUKUOKA, MAY 18-21, 1998. PESC. ANNUAL POWER ELECTRONICS SPECIALISTS CONFERENCE, NEW YORK, NY: IEEE, US, VOL. 1, 18 de Maio de 1998, (1998-05-18), páginas 565-570, XP001003846 ISBN: 0-7803-4490-1, ficou a ser conhecida uma unidade para recarregar as baterias de veículos eléctricos que permite uma recarga das baterias do veículo eléctrico, bem como uma descarga e em consequência disso uma injeção de energia eléctrica na rede de abastecimento, sempre que essa rede de abastecimento tiver grande necessidade de receber energia eléctrica.

Nestas condições pode ocorrer a situação de as baterias do veículo eléctrico estarem descarregadas ao ponto de o veículo eléctrico já só ter uma reduzida autonomia residual quando o condutor o pretende utilizar.

O objectivo da invenção é o de proporcionar ao proprietário mais controlo sobre o aproveitamento do veículo quando este servir de fornecedor de corrente eléctrica para cobrir as pontas de carga.

Este objectivo atinge-se pela adopção das características enunciadas na reivindicação independente 1. Formas de

configuração a que se dá especial preferência encontram-se definidas nas reivindicações secundárias.

Seguidamente descreve-se mais em pormenor, mediante a fig. 1, um exemplo de realização da invenção.

A fig. 1 mostra num esquema de blocos simplificado a estrutura do equipamento. O índice de referência 1 designa um quadro que cinge os componentes relacionados com a viatura automóvel. De acordo com esse esquema a viatura automóvel comporta um comando 10. Este comando 10 está ligado a um acumulador de energia 20, a um motor de accionamento 40 e a um conector de encaixe 50, que tem por exemplo a configuração de um conector de ficha. Além disso existe uma ligação entre esse conector 50 e uma fonte de corrente eléctrica 30, que no presente caso se encontra esboçada como sendo uma rede eléctrica de abastecimento de corrente.

Para poder pôr à disposição energia suficiente para operar a viatura automóvel 1, o comando 10 vigia o estado de carga do acumulador, que pode ser por exemplo uma bateria mas também um condensador acumulador de energia ou um componente similar. Quando o comando 10 detectar que se torna necessário recarregar o acumulador 20, esse comando permite um fluxo de corrente a partir da rede 30, passando pelo conector 50, para o acumulador 20, ao que o acumulador é recarregado. Durante essa operação o comando 10 pode evidentemente tomar também em consideração a característica de carga do acumulador, de modo a ser impedida com segurança uma sobrecarga do acumulador.

Além disso o comando pode também permitir uma recarga num primeiro intervalo de tempo pré-definível. Em virtude disso

torna-se possível, de um modo preferido, recarregar este acumulador 20 durante a noite quando por um lado o preço da energia eléctrica é menor e os custos inerentes à recarga do acumulador são também proporcionalmente menores, e por outro lado a carga na rede 30 não é muito alta. Para além disso o comando pode estar configurado de maneira a permitir um fluxo de corrente do acumulador 20, passando pelo conector de ficha 50, para a rede 30.

Durante esta operação a carga fornecida pode ser limitada para manter uma carga residual pré-definível no acumulador 20.

Deste modo há a possibilidade de, após uma deslocação ao local de trabalho com o acumulador 20 plenamente carregado, injectar a energia ainda armazenada no acumulador de novo na rede 30 quando as necessidades forem especialmente grandes, por exemplo durante a ponta da hora do almoço. O comando interrompe no entanto o fluxo de corrente do acumulador 20 para a rede 30 quando for atingida uma carga residual pré-definível, de modo que se encontra assegurada em todas as circunstâncias um quantitativo de energia suficientemente grande no acumulador para permitir a viagem de regresso ao fim da tarde.

É evidente que a corrente injectada na rede na hora de ponta deverá ser correspondentemente remunerada, de modo que a par de se obter uma redução da sobrecarga da rede se consegue também ainda uma vantagem económica.

Já se propôs que uma viatura equipada de um acumulador eléctrico de energia fosse também utilizada como fonte de energia para uma rede de abastecimento a partir da qual a viatura recebe porventura a sua energia.

Como é do conhecimento geral, o consumo de corrente durante o dia é nitidamente superior ao consumo de corrente durante a noite. Assim, por exemplo, o consumo de corrente numa rede pública de abastecimento de energia varia desde um mínimo, que se situa entre as 1:00 horas e as 4:00 horas da manhã, subindo depois durante a manhã (ponta da manhã), atingindo então à volta da hora do almoço o seu máximo (ponta da hora do almoço), decrescendo depois à noite até atingir o seu mínimo a meio da noite. Dado que o consumo de energia é portanto à noite nitidamente menor do que a energia eléctrica habitualmente disponibilizada e haver consumidores que também consomem corrente eléctrica durante a noite, essa corrente tem um preço nitidamente mais vantajoso do que o preço da corrente eléctrica consumida durante o dia.

Uma rede eléctrica de abastecimento deverá por isso estar dimensionada de maneira a conseguir cobrir sem problemas não só o consumo durante a noite mas também o consumo das pontas máximas durante o dia. Nas empresas de abastecimento de energia eléctrica isto faz com que seja necessário disponibilizar um grande número de geradores eléctricos de energia que asseguram uma tal cobertura fiável do consumo mesmo durante as mais altas pontas à hora do almoço (dia de Inverno muito frio).

Em virtude disso propõe-se aqui que uma viatura eléctrica, que habitualmente é abastecida com energia eléctrica a partir de uma rede de alimentação eléctrica e que em virtude disso dispõe também de ligações adequadas que permitem uma conexão com a rede eléctrica de abastecimento, não possa ser unicamente carregada com energia eléctrica proveniente da rede de abastecimento mas

possa também, em caso de necessidade, injectar a uma determinada hora a energia requerida na rede de abastecimento.

Partindo do princípio de que as viaturas da população que trabalha durante os dias da semana só têm de ser usadas no período que medeia entre as 7:00 horas e as 8:30 horas da manhã e mais ou menos entre as 16:30 horas e as 18:30 horas da tarde, uma tal viatura automóvel encontra-se estacionada a maior parte do dia no parque de estacionamento sem ser utilizada. A recarga do acumulador do veículo eléctrico durante a noite no local do domicílio do proprietário da viatura não constitui qualquer problema e é já mesmo efectuada na prática. Inovadora é no entanto a proposta preconizada pela invenção, que é a de ligar o automóvel, depois de chegar ao local de trabalho, com uma rede eléctrica para poder então disponibilizar em caso de necessidade a energia para as horas de ponta.

Caso o automóvel disponha para tal de baterias que permitem uma carga e uma descarga muito rápidas, torna-se assim possível, já para um número de 500 a 1.000 automóveis equipados desta tecnologia, pôr à disposição da rede uma potência injectada muito elevada.

A especial vantagem para a empresa fornecedora de energia eléctrica é a de poder recorrer a um acumulador eléctrico de energia que não foi necessário pagar e cuja manutenção também não é encargo seu. Para o utilizador da viatura a vantagem proporcionada pela invenção é a de, por exemplo ao meio dia, quando de qualquer das maneiras não necessita do seu automóvel por estar no seu local de trabalho, efectuar uma espécie de aluguer do acumulador ainda bastante cheio da sua viatura à empresa fornecedora de energia eléctrica, vendendo assim a

energia contida nesse acumulador. O consumidor pode portanto injectar a meio do dia a energia eléctrica acumulada na sua viatura na rede de abastecimento, obtendo assim um preço bastante bom, enquanto que de noite, para carregar a sua viatura, consegue obter um preço vantajoso para a energia requerida (tarifa nocturna).

Está também previsto não passar abaixo de uma capacidade mínima do acumulador eléctrico da viatura, sendo também possível, caso necessário, recarregar a seguir à ponta da hora do almoço o acumulador eléctrico da viatura, e isto quando as necessidades da rede descerem de novo durante a tarde.

Está também previsto que o utilizador efectue um ajuste individual da sua viatura de maneira a ter ao fim da tarde energia suficiente para efectuar a deslocação para casa (energia mínima que proporciona ainda uma segurança suficiente), de modo que a recarga total do acumulador só se realiza na noite seguinte utilizando a correspondente corrente de tarifa nocturna.

Através de uma correspondente programação (possivelmente também por comando remoto (telemóvel do utilizador)) o utilizador da viatura pode portanto predefinir também os períodos ou as horas dentro dos quais lhe é possível permitir a descarga do seu acumulador.

A invenção presta-se especialmente a ser implementada em áreas de grande densidade populacional onde se encontram em serviço grandes parques de estacionamento e grandes edifícios de estacionamento. A invenção será muito especialmente indicada para ser utilizada em estacionamentos cobertos de aeroportos,

nomeadamente nos aeroportos em que há ligações com destinos turísticos, dado que nesses aeroportos há frequentemente milhares de viaturas ligeiras que estacionam em média durante 7-14 dias sem serem de alguma forma utilizados. Durante este tempo uma adequada gestão de energia localizada na correspondente ligação da viatura poderia, caso essas viaturas tenham a configuração de viaturas eléctricas de acordo com a invenção, poderá estar à disposição da rede eléctrica de abastecimento, gestão essa que nas horas de ponta descarrega os acumuladores das viaturas e que nas horas em que as necessidades são menores carrega de novo com energia eléctrica os acumuladores das viaturas.

A invenção é de seguida explicada mais em pormenor mediante um exemplo de realização representado no desenho.

No desenho a fig. 1 mostra - como já se referiu - um esquema geral da ligação de uma viatura de acordo com a invenção com uma rede eléctrica de abastecimento. A fig. 2 mostra um diagrama diário normal das necessidades de energia de uma empresa de abastecimento de energia eléctrica. A fig. 3 mostra uma tabela do estado de carga ao longo do tempo, mostrando o estado de carga do veículo de acordo com a invenção.

O acumulador eléctrico da viatura 1 está equipado de um sistema electrónico de comando apropriado (power management system) que permite desencadear e controlar não só a recarga eléctrica mas também a descarga do acumulador.

Além disso o sistema de gestão da energia pode também ser programado de tal maneira que uma descarga só é possível a horas bem definidas, que são preestabelecidas pelo utilizador. Assim,

por exemplo, pode estar previsto que uma injeção de energia na rede pública de abastecimento de energia eléctrica só seja possível no período que vai das 10:00 horas da manhã até às 15:00 horas da tarde, efectuando-se nas restantes horas, sempre que a viatura estiver ligada à rede de abastecimento, uma correspondente recarga da bateria.

O sistema de gestão da energia pode também ser programado de tal maneira que após uma descarga realizada no período que medeia entre as 7:00 horas da manhã e as 16:00 horas da tarde não se efectue imediatamente a seguir uma recarga, mas que essa recarga só se realize durante a noite, num período que medeia entre as 12:00 horas da noite e as 4:00 da manhã, isto é, nas horas em que é possível utilizar a rede eléctrica de abastecimento a uma tarifa nocturna especialmente vantajosa.

Além disso o sistema de gestão da energia do veículo pode ser programado de tal maneira que por princípio o acumulador dispõe sempre de uma carga mínima que não poderá ser injectada na rede de abastecimento, para assegurar em todas as circunstâncias que o utilizador possa percorrer sem problemas com a sua viatura o trajecto pretendido, isto é, por exemplo, a viagem de regresso do local de trabalho até casa.

Evidentemente é também possível efectuar outras programações, de modo que a gestão da energia pode também ser ajustada pelo próprio utilizador de um qualquer modo possível de acordo com os desejos desse utilizador, prevendo esses ajustes, caso pretendido, a possibilidade de proceder à injeção de energia na rede de abastecimento.

Como se pode reconhecer na fig. 2, as necessidades de corrente/energia de uma rede eléctrica de abastecimento não estão distribuídas linearmente ao longo de todo o dia, crescendo desde um mínimo de manhã cedo (aproximadamente das 1:00 horas até às 3:00 horas da noite), atingindo então uma primeira ponta durante a manhã, passando mais tarde à assim chamada ponta da hora do almoço, decrescendo seguidamente de maneira irregular até à noite. O operador da rede eléctrica de abastecimento, que se compromete a pôr à disposição dos consumidores ligados à rede eléctrica de abastecimento um quantitativo de energia eléctrica suficientemente grande mesmo às horas de ponta, terá não só de tomar as providências para injectar os quantitativos de energia requeridos na rede de abastecimento, como também manter sempre à disposição os quantitativos de energia para a todas as horas, isto é, também para horas de ponta fora do vulgar, cumprindo assim a obrigação de proporcionar um abastecimento com energia eléctrica a um nível de tensão constante e a uma frequência, também constante. É evidente que para conseguir estas condições é já hoje em dia necessário proceder a uma série de intervenções de controlo, tanto do lado da produção de energia como também do lado da distribuição da energia eléctrica.

A fig. 3 mostra a título de exemplo a curva do estado de carga do acumulador eléctrico de uma viatura de acordo com a invenção. No acumulador eléctrico, que durante a noite foi carregado à tarifa nocturna e que apresenta portanto uma carga a cem por cento (I), este estado de carga decresce durante a viagem matinal (II) para o local de trabalho. Ao atingir (III) o local de trabalho e ligar a viatura por intermédio de cabos eléctricos a uma rede eléctrica de abastecimento, o estado de carga é, caso pretendido, levado de novo a 100%. À hora do almoço (IV), isto é, quando ocorrer a ponta da hora do almoço (veja-se a fig. 2),

uma grande parte da energia eléctrica acumulada no acumulador é injectada na rede eléctrica de abastecimento a que esse acumulador está ligado, de modo que o estado de carga desce num período de tempo muito curto até um mínimo (V) predefinido. Este mínimo foi ajustado pelo utilizador ou pelo fabricante da viatura (podendo no entanto ser também ajustado por outra via) e deveria bastar para poder ainda efectuar com a viatura a viagem até casa sem proceder previamente a uma recarga.

No exemplo apresentado o estado de carga pode no entanto ser também novamente aumentado durante a tarde (VI) pela absorção de energia eléctrica a partir da rede de abastecimento, voltando esse estado de carga a diminuir novamente durante a viagem (VII) para casa. No seguimento da ligação da viatura eléctrica à rede eléctrica de abastecimento o estado de carga pode ao fim da tarde ou durante a noite (VIII) ser de novo levado ao valor previsto (100%).

Deverá referir-se mais uma vez que a curva de acordo com a fig. 3 se apresenta meramente a título de exemplo.

Desde que a viatura eléctrica disponha de uma correspondente capacidade de introdução de dados, o utilizador pode efectuar uma multiplicidade de ajustes. Assim, por exemplo, o utilizador pode mediante uma programação adequada predefinir os intervalos de tempo durante os quais é sequer possível proceder unicamente a uma descarga do acumulador eléctrico quando este estiver ligado a uma rede eléctrica de abastecimento.

Como uma documentação detalhada das operações de carga e de descarga mostra, o utilizador pode visualizar ainda passados

alguns dias as horas e os quantitativos de energia que foram injectados na rede eléctrica de abastecimento.

A par de um acumulador eléctrico, por exemplo uma bateria de lítio ou usando qualquer outra tecnologia de acumulação de energia, a viatura dispõe de um programa adequado de gestão da energia para controlo do estado de carga do acumulador eléctrico e para poder utilizar os parâmetros introduzidos pelo utilizador para documentar os ciclos de carga/descarga.

Além disso a viatura pode dispor de uma interface de dados adequada (a par de um receptor/emissor para comando à distância sem fios (telemóvel)), para que a viatura possa receber ou emitir todos os dados necessários para a carga e também para a descarga (injecção) em ligação com uma interface adequada da empresa abastecedora de energia eléctrica.

Este procedimento facilita a documentação dos estados de descarga e de carga em questão, bem como das respectivas horas e ainda a contabilização desses parâmetros. Ao proceder à contabilização deverá tomar-se em consideração que a corrente injectada durante a ponta da hora do almoço pode ser remunerada a um melhor preço do que a corrente à tarifa nocturna, corrente essa que em todos os casos pode ser posta à disposição em grandes quantidades sem problemas e em condições vantajosas.

A descarga do acumulador que provoca uma injecção de energia eléctrica na rede de abastecimento pode também ser utilizada para eventualmente carregar outras viaturas equipadas de um acumulador eléctrico e cujo estado de carga se tornou demasiado baixo, de modo que essas viaturas podem ainda continuar uma viagem já iniciada.

Por esse motivo a invenção permite também a interconexão eléctrica dos acumuladores eléctricos de várias viaturas.

Lisboa, 18 de Setembro de 2006

## REIVINDICAÇÕES

1. Viatura automóvel comportando pelo menos um motor eléctrico, um acumulador de energia para disponibilizar a energia de accionamento para o motor eléctrico, um conector de ficha ligado ao acumulador de energia para estabelecer a ligação com uma rede de abastecimento e um comando que integra um relógio para o controlo do fluxo da corrente que passa pela rede de abastecimento e pelo acumulador de energia,
  - a. permitindo o comando um fluxo de corrente do acumulador de energia para a rede de abastecimento e abrangendo esse comando um dispositivo que faz a aquisição da carga contida no acumulador de energia, interrompendo o fluxo de corrente do acumulador de energia para a rede de abastecimento ao ser atingido um valor limiar pré-definível da carga residual ainda disponível, de modo a assegurar um quantitativo de energia que basta para percorrer um determinado trajecto, e
  - b. estando previstos meios de introdução de dados que estão acoplados ao comando e mediante os quais o utilizador da viatura pode ajustar a hora ou o período de tempo dentro do qual pode ser efectuada pelo menos uma descarga parcial do acumulador e em virtude disso uma injeção de energia na rede eléctrica de abastecimento.
2. Viatura automóvel de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por estar previsto um dispositivo de

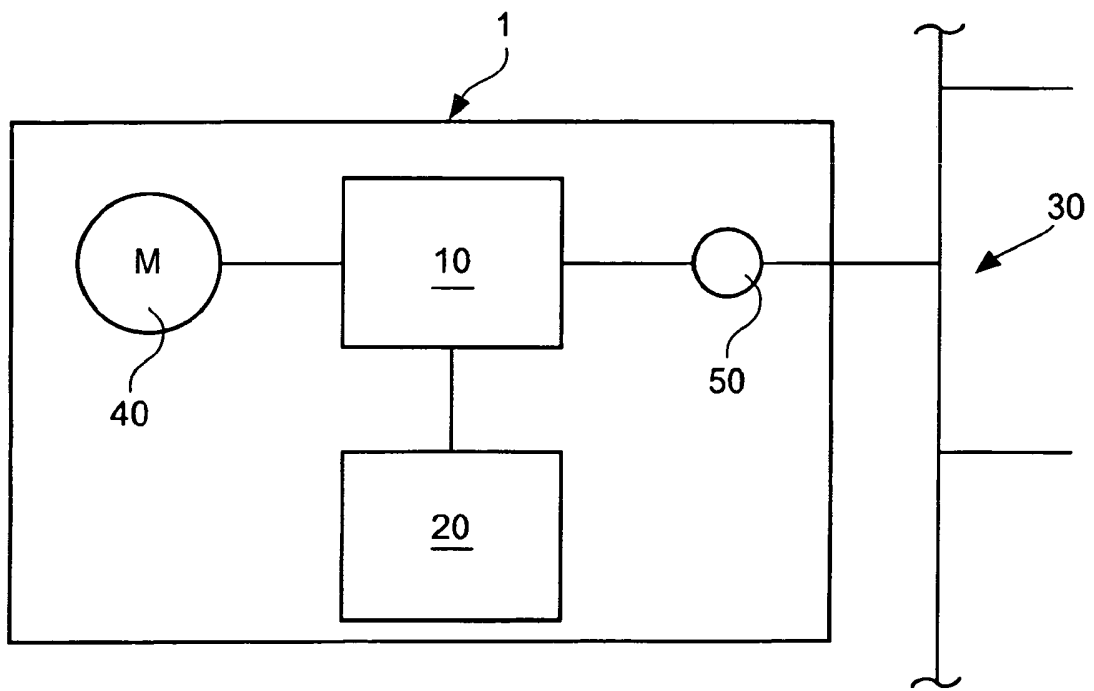
comunicação para estabelecer uma comunicação entre o comando (10) e a rede (30).

3. Viatura automóvel de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizada por o acumulador poder ser descarregado de uma maneira controlada pelo comando quando aquele acumulador estiver ligado à rede eléctrica de abastecimento, injectando então a energia eléctrica na rede eléctrica de abastecimento.
4. Viatura automóvel de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizada por estar associado ao comando um programa de gestão da energia que desencadeia uma carga ou uma descarga automática do acumulador quando a viatura estiver ligada a uma rede eléctrica de abastecimento.
5. Viatura automóvel de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizada por a viatura estar equipada de um contador de corrente eléctrica/de energia eléctrica que mede a energia absorvida pelo acumulador e a energia injectada na rede de abastecimento.
6. Viatura automóvel de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizada por estar prevista na viatura uma unidade de registo que regista o quantitativo de energia eléctrica que foi carregado num determinado período de tempo no acumulador ou que foi injectado pelo acumulador na rede eléctrica de abastecimento.
7. Viatura automóvel de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizada por a viatura comportar um conector eléctrico de ficha que pode ser ligado a um

correspondente conector de ficha da rede eléctrica de abastecimento, estando o conector de ficha provido de um condutor de terra, mediante o qual é possível comunicar dados da viatura, através de uma rede de dados da empresa abastecedora de energia eléctrica, podendo além disso ser introduzidos outros dados através da rede de dados, tratando-se por exemplo de dados sobre o estado do acumulador eléctrico da viatura.

8. Sistema constituído por uma rede de abastecimento provida de uma multiplicidade de ligações e por uma viatura de acordo com qualquer das reivindicações anteriores.

Lisboa, 18 de Setembro de 2006



**Fig.1**

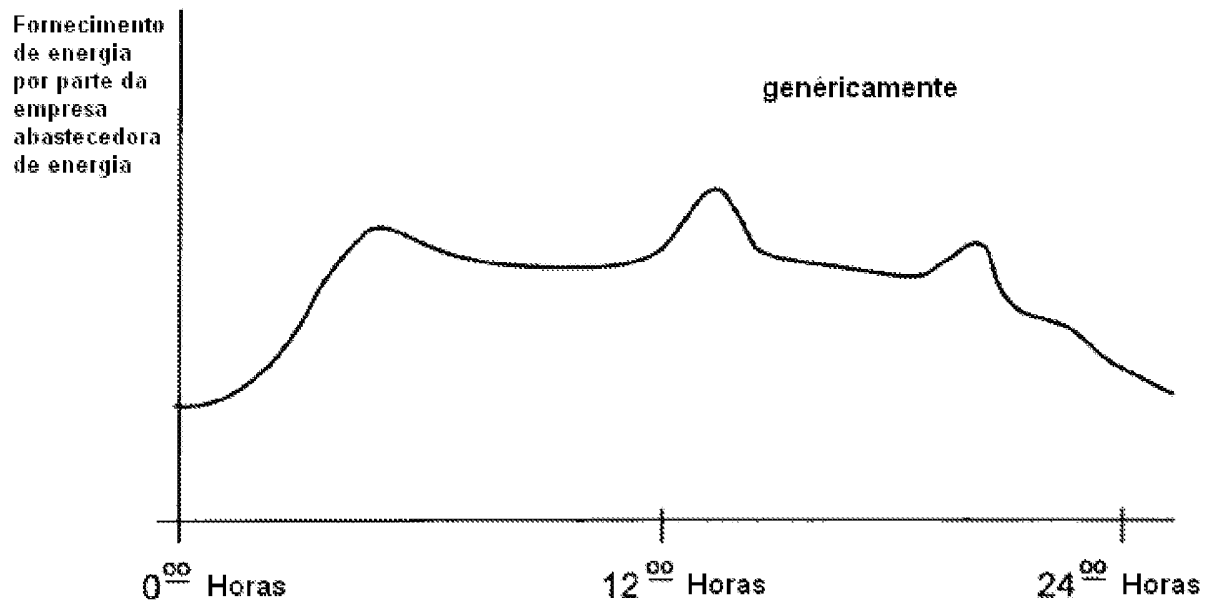


Fig.2

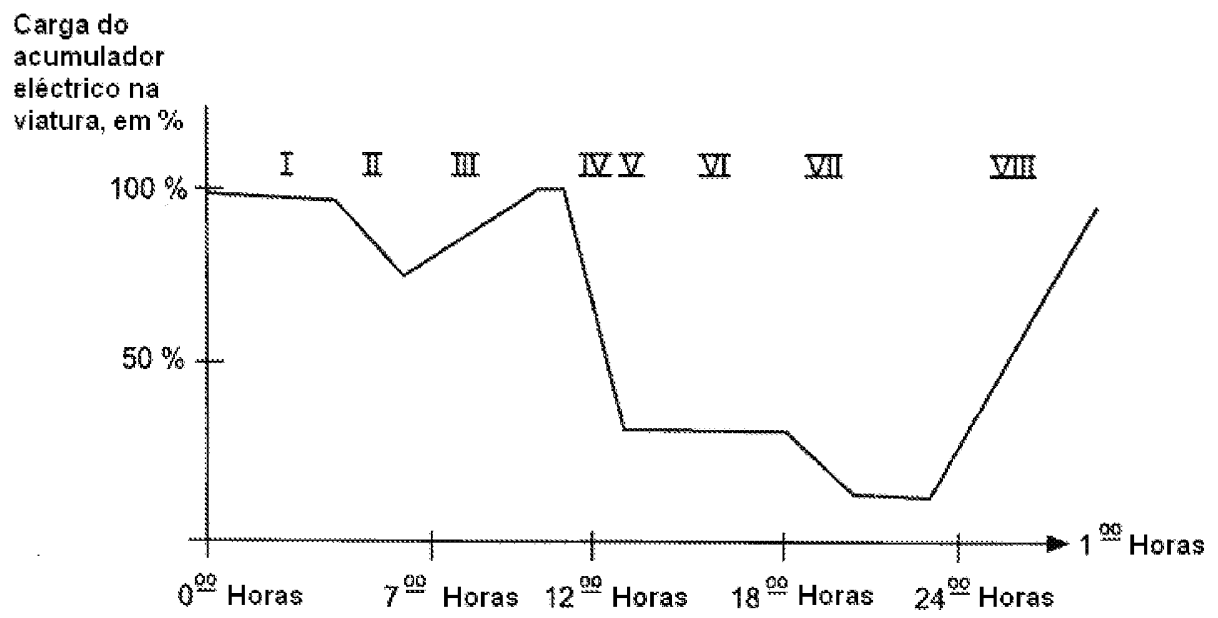


Fig.3

permitir um fluxo de corrente do acumulador de energia para a fonte de corrente eléctrica (rede).