

MEMÓRIA DESCRITIVA

DA

PATENTE DE INVENÇÃO

Nº 93 733


NOME: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, alemã, com sede em
Wittelsbacherplatz 2, D-8000 Munique, República
Federal Alemã

EPÍGRAFE: "PROCESSO PARA A TRANSMISSÃO DE INFORMAÇÕES
DE ENCAMINHAMENTO"

INVENTORES: Karla Oberstein, residente na Alemanha Ociden-
tal

Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo
4º da Convenção da União de Paris de 20 de Março de 1883.

patente europeia - 13 de Abril de 1989, sob o número
89 106 650.8.



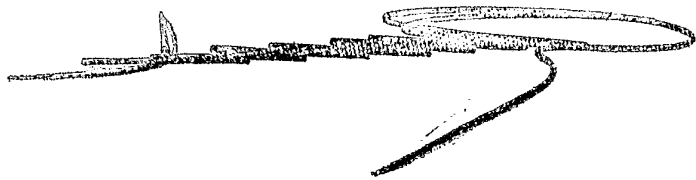
Descrição referente à patente de invenção de SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, alemã, industrial e comercial, com sede em Wittelsbacherplatz 2, D-8000 Munique, República Federal Alemã, (inventor: Karla Oberstein, residente na Alemanha Ocidental), para "PROCESSO PARA A TRANSMISSÃO DE INFORMAÇÕES DE ENCAMINHAMENTO".

DESCRIÇÃO

A presente invenção refere-se a um processo para a transmissão de informações de encaminhamento e para a selecção de informações de encaminhamento a indicar num sistema de encaminhamento de tráfego.

Nestes sistemas de encaminhamento do tráfego, o condutor no automóvel escolhe em cada caso um determinado ponto de destino, sendo-lhe indicadas, de acordo com este ponto de destino, informações de encaminhamento referentes aos locais e aos tempos, que lhe indicam o caminho mais rápido e/ou mais favorável para o seu destino. Como estas informações de encaminhamento têm de ter em consideração, quer as condições geográficas, quer as condições do tráfego, elas têm de ser transmitidas para pontos determinados, por exemplo para balizas de encaminhamento, no automóvel. Para estas transmissões há em princípio duas possibilidades:

Nos sistemas de encaminhamento conhecidos (ATZ-Automobiltechnische Zeitschrift 81 (1979), pág. 3 a 7), as informações de encaminhamento são transmitidas em tráfego de diálogo entre o aparelho na estrada e um determinado automóvel




para um certo destino de viagem escolhido. Para este diálogo é necessário um acoplamento relativamente estreito entre o aparelho na estrada e o automóvel em questão, o que exige a montagem complicada de lacetes de indução e equipamentos análogos.

Noutros sistemas de encaminhamento conhecidos (por exemplo EP-A-O 025 193), mantêm-se os aparelhos do lado da estrada relativamente simples, não fazendo o tráfego de diálogo entre o automóvel e o aparelho de estrada, mas sim transmitindo todas as informações de destino em questão ciclicamente para todos os automóveis interessados, escolhendo cada automóvel, da totalidade das informações recebidas, a informação correspondente para si e para o seu destino desejado.

É portanto possível efectuar de maneira não dirigida a irradiação da informação do destino da baliza de encaminhamento, de modo que possa prescindir-se da instalação de lacetes de acoplamento, dispendiosos, para um tráfego de diálogo.

No último sistema é necessário portanto irradiar todas as informações de destino em questão, sucessivamente, numa sequência tão rápida que um automóvel interessado possa receber e registar todas estas informações e portanto também a informação de destino especial para ele necessária, no curto intervalo de tempo da passagem pela baliza. Para poder transmitir, no caso de um número muito grande de pontos de destino possíveis todas as informações necessárias nesse curto intervalo de tempo é portanto necessário reunir os pontos de destino com as mesmas informações de encaminhamento em áreas de destino e associá-las conjuntamente numa informação correspondente para a transmissão. No sistema segundo a patente EP-A-O 025 193 previu-se, para este fim, uma rede de selecção, cujas malhas aumentam exponencialmente com o aumento da distância ao local da baliza. Deste modo podem transmitir-se as informações para uma área de destinos muito grande com um volume de dados razoável.

Mas, como a rede rodoviária nem sempre evolui de maneira regular e em especial, devido a circunstâncias geográficas, com frequência têm de usar-se vias diferentes para chegar aos pontos de destino na proximidade uns dos outros, po-



dem surgir dificuldades quando tais pontos se situam numa zona de destinos comum na rede de selecção regular estabelecida. Isso sucede, por exemplo, para os pontos de destino nas margens diferentes de um rio, se não houver na zona dos pontos de destino qualquer ponte. Para eliminar esta dificuldade, foi já proposto na patente EP-A-0 261 450 um aperfeiçoamento deste sistema formando as áreas de destino a partir de segmentos de destino de forma poligonal convexa que são determinadas de acordo com as fronteiras geográficas. Deste modo há já possibilidades adicionais para associar numa área de destino comum pontos de destino com as mesmas informações de encaminhamento, de modo que apenas seja necessário transmitir uma única vez a informação de encaminhamento comum.

No sistema aí descrito, as áreas de destino são determinadas pelas coordenadas dos seus vértices e a associação de um determinado ponto de destino à área de destino de uma informação de encaminhamento faz-se comparando-se o ponto de destino com os vértices das áreas de destino correspondentes. Então só os pontos de destino situados no interior do percurso convexo do polígono podem ser associadas correctamente.

Como foi verificado, as condições geográficas que determinam as vias para acesso a pontos de destino determinadas são em muitos casos tão complicadas que os pontos de destino com a mesma informação de encaminhamento não se situam no interior de uma configuração de superfície convexa. Nestes casos, é necessário formar e transmitir, de acordo com o sistema anterior, vários segmentos de destino ou várias áreas de destino.

O objecto da presente invenção consiste em proporcionar um processo, num sistema de encaminhamento do tipo mencionado na introdução, com o qual todos os pontos de destino com uma determinada informação de encaminhamento podem ser associados para a transmissão numa área de destino comum, mesmo quando a área de destino não apresenta uma forma convexa contínua, podendo então, no automóvel, seleccionar de maneira simples a informação de encaminhamento em questão para um determinado destino.

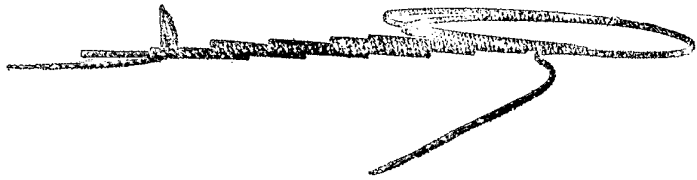
Segundo a presente invenção, este pro-

cesso para a transmissão e para a selecção de informações de en
caminhamento a indicar apresenta as seguintes características:

- Um automóvel obtém, quando passa por uma baliza de encami-
nhamento fixa, destas informações de encaminhamento transmi-
tidas para todos os pontos de destino que podem ser atingi-
dos por esta baliza de encaminhamento;
- para a transmissão das informações de encaminhamento, asso-
ciam-se numa área de encaminhamento respectiva todos os pon-
tos de destino aos quais corresponde a mesma informação de
encaminhamento, sendo a linha de fronteira para cada área
de destino formada por uma linha poligonal de qualquer tipo;
- esta linha poligonal para cada área de destino é transmiti-
da com a sua configuração geométrica;
- transmite-se para cada área de destino a respectiva informa-
ção de destino;
- no automóvel, mediante a entrada de um ponto de destino, se-
lecciona-se a área de destino que lhe corresponde, mais con-
cretamente por comparação das coordenadas do ponto de desti-
no com as fronteiras (linhas poligonais) das várias áreas
de destino; e
- a informação de encaminhamento correspondente à área selec-
cionada é indicada no automóvel.

Segundo a presente invenção, portanto, para a determinação da área onde se situa um ponto de destino seleccionado já não se recorre apenas aos vértices, mas sim es-
tabelece-se a relação das próprias linhas de fronteira das li-
nhas poligonais com o ponto de destino, sendo desse modo possí-
vel, mesmo no caso de linhas de fronteira côncavas, uma associa-
ção segura do ponto de destino com a área de destino e portanto
com a informação respectiva da área de destino. Deste modo, é
possível portanto manter o número de áreas de destino, e portan-
to o número das informações a transmitir, pequeno em comparação
com as dimensões totais da zona de destino, de modo que, para
uma velocidade de transmissão dada numa baliza de encaminhamen-
to, pode abranger-se uma área de destinos muito grande, por
exemplo com a extensão de toda a Europa.

Convenientemente, a determinação da área
de destino para um determinado ponto de destino faz-se examinan-



do um sistema de eixos coordenados aplicado ao ponto de destino relativamente aos pontos de intersecção com as linhas de demarcação de cada uma das áreas de destino, determinando-se a partir do número de pontos de intersecção a área de destino que inclui o ponto de destino. Então, de maneira conveniente, escolhe-se para o ponto de destino a informação de encaminhamento da área de destino cuja linha de fronteira apresenta um número ímpar de pontos de intersecção com o sistema de coordenadas da direcção dos pontos cardiais. Deste modo, mesmo no caso de linhas de fronteira com secções côncavas, pode determinar-se de que lado da linha de fronteira se situa o ponto de destino seleccionado.

Para a transmissão da configuração da linha de fronteira das áreas de destino é no entanto conveniente transmiti-la sob a forma das coordenadas dos seus vértices. No restante, relativamente à transmissão da informação, por exemplo para a organização dos telegramas de transmissão ou relativamente ao escalonamento das pequenas áreas de destino na vizinhança para as grandes áreas para as zonas distantes, são válidas as mesmas considerações que para os sistemas já indicados atrás, por exemplo na patente EP-A-O 261 450 e a patente EP-A-O 025 193, que aqui se incluem por referência.

Descreve-se a seguir com mais pormenor um exemplo de realização da presente invenção com referência aos desenhos anexos, cujas figuras representam:

A fig. 1, a representação esquemática de uma zona de destinos, dividida em três áreas de destino; e

A fig. 2, um fluxograma para a atribuição de um ponto de destino a uma determinada área de destino.

Na fig. 1 está indicado esquematicamente um domínio de destino de forma rectangular com os vértices (E7), (E13), (E14) e (E15) que está dividido, por circunstâncias geográficas ou de trânsito, em três áreas de destino (F1), (F2) e (F3). Este domínio de destino pode fazer parte de um domínio de um sistema maior, de modo que por exemplo as áreas de destino (F1), (F2) e (F3) se situem na zona distante (no sentido da patente EP-A-O 261 450). Suponhamos que um automóvel (FZ) recebe de uma baliza (BK) informações de encaminhamento para todo



domínio de destino. Então uma primeira informação de encaminhamento (Li1) serve para a condução do automóvel a todos os pontos na área de destino (F1), a informação de encaminhamento (Li2) para a condução para a zona de destino (F2) e a informação de encaminhamento (Li3) para a condução do automóvel para todos os pontos de destino para a área de destino (F3). As linhas de demarcação das várias áreas de destino têm a configuração de linhas poligonais quaisquer, alternando zonas convexas com zonas côncavas.

No automóvel foi seleccionado um ponto de destino (Z). A partir dos dados recebidos na baliza de encaminhamento (BK) tem agora de, no automóvel, seleccionar-se a informação de encaminhamento que corresponde ao ponto de destino introduzido como entrada, isto é, a que conduz o condutor do automóvel para o ponto de destino pretendido (Z). É pois necessário determinar-se em que área de destino se situa o ponto (Z) com as coordenadas (x_z) e (y_z). Para isso, aplica-se um sistema de eixos coordenados com as direcções leste-oeste e norte-sul no ponto (Z) e verifica-se quantos pontos de intersecção este sistema de coordenadas apresenta, em cada direcção dos pontos cardiais, com as linhas de demarcação das várias áreas de destino (F1), (F2) e (F3).

Na fig. 1, as linhas de demarcação estão designadas por (GR1), (GR2) e (GR3), estando naturalmente determinadas secções destas linhas de demarcação associadas a uma ou a outras áreas de destino. Assim, a área de destino (F1) está definida pela linha poligonal com os vértices (E1), (E2), (E3), (E4), (E5), (E6), (E7), (E8) e (E1), a área de destino (F2) pelos vértices (E8), (E13), (E14), (E12), (E11), (E10), (E9) e (E1), enquanto que a área de destino (F3) apresenta os vértices (E1), (E9), (E10), (E11), (E12), (E15), (E6), (E5), (E4), (E3), (E2) e (E1).

Para a associação do ponto de destino (Z) a uma das áreas de destino procede-se da seguinte maneira:

Se seguirmos a coordenada (x_z) a partir do ponto (Z), para leste, encontramos os pontos de intersecção com a linha de demarcação (GR1), (SO1), (SO2), (SO3) e (SO4) (quatro pontos de intersecção). A coordenada (y_z) possui com a



linha de demarcação (GR1), na direcção norte dois pontos de intersecção, designadamente (SN1) e (SN2). Na direcção oeste, a coordenada (x_z) não possui qualquer ponto de intersecção com a linha de demarcação (GR1), bem como a coordenada (y_z), para o sul.

Se se examinar do mesmo modo a linha de demarcação (GR2), resultam apenas dois pontos de intersecção com a coordenada (x) na direcção oeste, designadamente os pontos de intersecção (SW1) e (SW2) e dois pontos de intersecção da coordenada (y) na direcção sul, designadamente os pontos de intersecção (SS1) e (SS2).

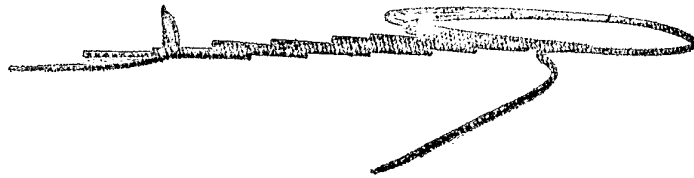
Para a linha de demarcação (GR3) para a área (F3) encontram-se pelo contrário pontos de intersecção com todos os ramos das coordenadas, designadamente:

- cinco pontos de intersecção na direcção oeste, designadamente (S01), (S02), (S03), (S04) e (S05);
- um ponto de intersecção na direcção norte, designadamente (SN1);
- um ponto de intersecção na direcção oeste, designadamente (SW1) e
- um ponto de intersecção na direcção sul, designadamente (SS1).

Portanto, como para a linha de demarcação (GR3) se encontrou um número ímpar de pontos de intersecção com o sistema de eixos coordenados na direcção de todos os pontos cardiais, o ponto (Z) tem de estar na área de destino (F3). No automóvel é portanto seleccionada a informação de encaminhamento (Lil) para se atingir o ponto de destino (Z).

A fig. 2 mostra um exemplo para a comparação entre o sistema de coordenadas do ponto de destino e as várias secções rectilíneas das linhas de demarcação, sob a forma de um fluxograma. Como exemplo escolheu-se, da linha de demarcação (GR1), a secção entre os vértices $E1(x_1, y_1)$ e $E2(x_2, y_2)$.


Depois do passo inicial (S1), busca-se o passo (S2), se a coordenada (y_z) estiver entre y_1 e y_2 . Se não for esse o caso, então não existe nenhum ponto de intersecção na direcção oeste e pode passar-se para o passo (S7). No outro caso, calcula-se a coordenada x do ponto de intersecção (EOW) na direcção x (passo (S3)). Calculada esta coordenada x



x_{ow} , verifica-se, na fase (S4), se ela é menor do que x_z ou maior. De maneira correspondente determina-se, nos passos (S5) ou (S6), respectivamente se o ponto de intersecção (SOW) está a oeste ou a leste de (Z). Conforme o resultado, conta-se um ponto de intersecção (SW) ou um ponto de intersecção (SO) nas memórias correspondentes.

No passo (S7), repete-se o mesmo processo para a direcção norte-sul. Verifica-se portanto se x_z está entre x_1 e x_2 . Se estiver, então, no passo (S8) verifica-se a coordenada y do ponto de intersecção (SMS) na direcção norte-sul. Assim, no passo (S9) verifica-se se esta coordenada y (y_{ow}) é maior ou menor do que y_z . De maneira correspondente determina-se um ponto de intersecção a sul de (Z) ou a norte de (Z) (passo (S10) ou (S11), respectivamente) e conta-se nas memórias respectivas (SS) ou (SN) um ponto de intersecção correspondente.

Este procedimento tem de efectuar-se em todos os segmentos de recta de uma linha de demarcação, portanto, por exemplo, para a linha de demarcação (GR1) para os segmentos de recta (E1-E2), (E2-E3), (E3-E4), etc. até (E8-E1). Para as linhas de demarcação (GR2) e (GR3) aplica-se de maneira correspondente o mesmo. Finalmente apenas é necessário interrogar as memórias de pontos de intersecção (SW), (SO), (SS) e (SN) para todas as linhas de demarcação. Como atrás se mencionou, o ponto (Z) está situado na área de destino cuja linha de demarcação apresenta nas direcções de todos os pontos cardiais um número ímpar de pontos de intersecção.



R E I V I N D I C A Ç Õ E S


- 1ª -

Processo para a transmissão de informações de encaminhamento e para a escolha de informações de encaminhamento a dar num sistema de encaminhamento de tráfego, caracterizado por:

- um automóvel (FZ) receber, quando passa por uma baliza de encaminhamento (BK), fixa, a partir da mesma, informações de encaminhamento (LK1, LK2, LK3) para todos os pontos (Z) de destino susceptíveis de ser atingidos a partir da baliza de encaminhamento;
- para a transmissão das informações de encaminhamento, se associarem todos os pontos de destino, para os quais é válida a mesma informação de encaminhamento, respectivamente numa área de destino (F1, F2, F3), sendo as linhas de demarcação de cada área de destino formadas por uma linha poligonal (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8; E13, E14, E12, E11, E10, E9, E1; E1, E9, E10, E11, E12, E15; E6, E3, E5, E4, E3, E2) de qualquer tipo;
- se transmitir esta linha poligonal para cada área de destino com o seu andamento geométrico;
- se transmitir para cada área de destino (F1, F2, F3) a respectiva informação de destino;
- no automóvel, se escolher, por entrada de um ponto de destino (Z), a área de destino (F3) pertencente a esse ponto de destino, mais concretamente por comparação das coordenadas (x_z , y_z) do ponto de destino com as linhas de demarcação (linhas poligonais) das várias áreas de destino, e
- se indicar no automóvel a informação de encaminhamento (Li) pertencente à área de destino escolhida.

- 2ª -

- 9 -



- 2ª -

Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por, a determinação da área de destino (F3), se examinar cada uma das áreas de destino (F1, F2, F3) relativamente aos pontos de intersecção (S01 a S05, SN1, SN2; SS1, SS2) de um sistema de eixos coordenados aplicado no ponto de destino com as linhas de demarcação (GR1, GR2, GR3), determinando-se a área de destino (F3) que inclui o ponto de destino a partir do número de pontos de intersecção.

- 3ª -

Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por se escolher para o ponto de destino (Z) a informação de encaminhamento para a área de destino (F3) com cuja linha de demarcação (GR3) os eixos coordenados na direcção de todos os pontos cardiais apresentam um número ímpar de pontos de intersecção.

- 4ª -

Processo de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 3, caracterizado por o andamento da linha de demarcação das áreas de destino (F1, F2, F3) ser transmitida pelas coordenadas dos seus vértices (E1 a E5) e pela sequência dos seus vértices.

A requerente reivindica a prioridade do pedido de patente europeia apresentado em 13 de Abril de 1989, sob o número 89 106 650.8.

- 10 -

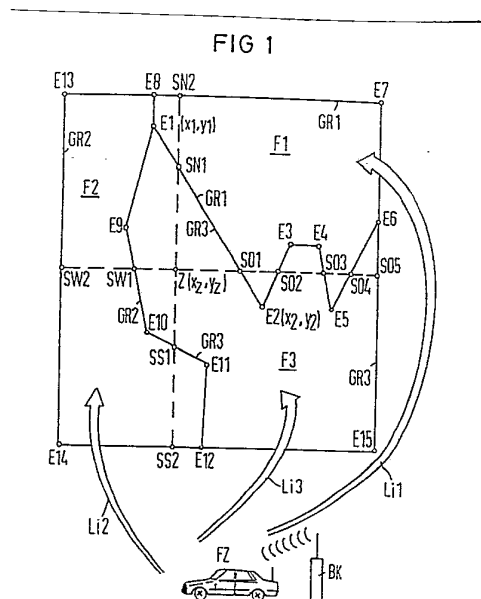
RESUMO

"PROCESSO PARA A TRANSMISSÃO DE INFORMAÇÕES DE ECAMINHAMENTO"

A invenção refere-se a um processo para a transmissão de informações de encaminhamento.

Num sistema de encaminhamento de tráfego, um automóvel (FZ), ao passar por uma baliza de encaminhamento (BK), recebe destas informações de encaminhamento (LK1), (LK2) e (LK3) para todos os pontos de destino que podem ser atingidos a partir da baliza de encaminhamento. Para a transmissão das informações de encaminhamento, associam-se todos os pontos de destino (Z) para os quais é válida a mesma informação de encaminhamento, respectivamente numa área de destino (F1), (F2) e (F3), sendo cada área de destino delimitada por uma linha poligonal de qualquer tipo. A atribuição de um ponto de destino (Z), escolhido no automóvel, faz-se por comparação com linhas de fronteira (GR1), (GR2) e (GR3) das áreas de destino. Então o ponto de destino (Z) é em cada caso associado à área de destino (F3) com cuja linha de fronteira um sistema de eixos coordenados aplicado ao ponto de destino na direcção de cada ponto cardinal tem um número ímpar de pontos de intersecção.

Figura 1



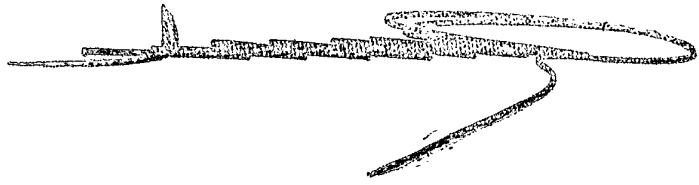
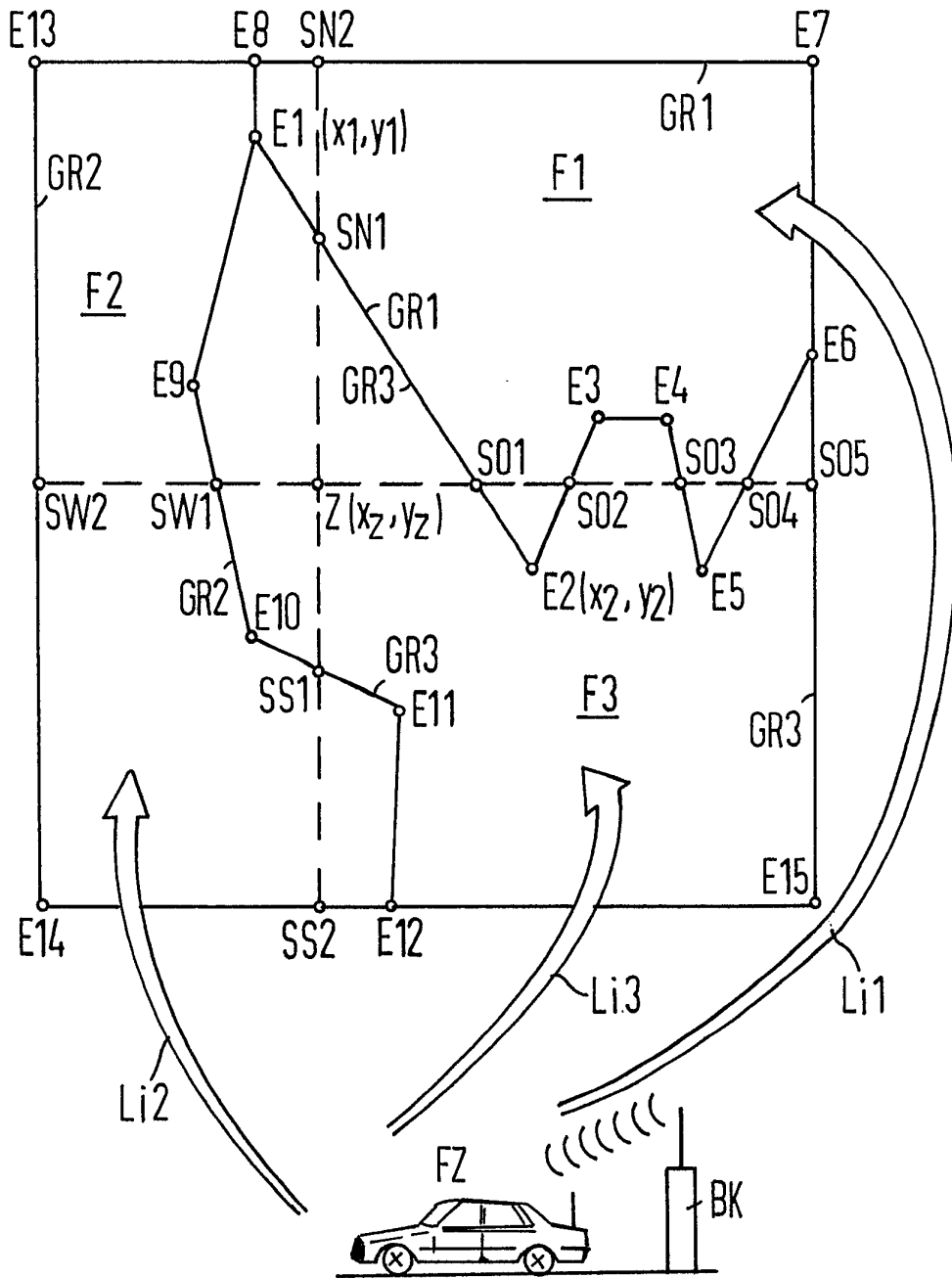


FIG 1



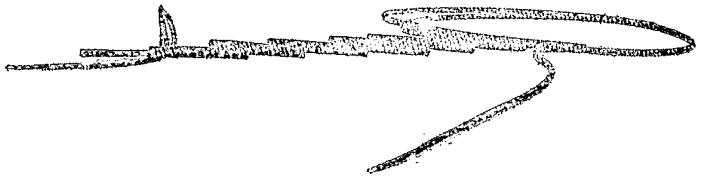


FIG 2

