



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 029 980.7**
(22) Anmeldetag: **23.06.2009**
(43) Offenlegungstag: **13.01.2011**

(51) Int Cl.⁸: **G01R 31/36** (2006.01)
B60R 16/04 (2006.01)
H01M 10/48 (2006.01)

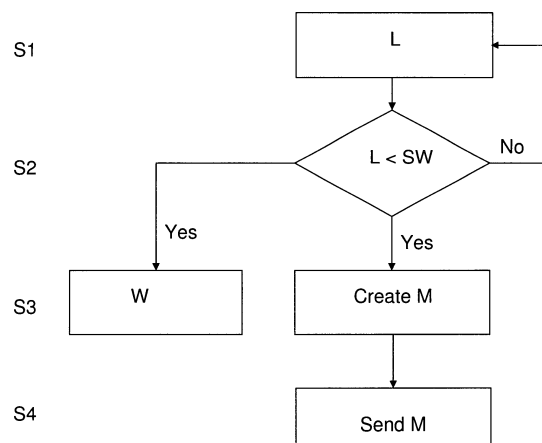
(71) Anmelder:
Daimler AG, 70327 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
**Dürr, Wolfgang, Dipl.-Ing. (FH), 89198
Westerstetten, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Überwachung eines Ladungszustandes einer Traktionsbatterie in einem Elektrofahrzeug und Elektrofahrzeug mit einer Traktionsbatterie**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung eines Ladungszustandes einer Traktionsbatterie (2) in einem Elektrofahrzeug (1), wobei die Traktionsbatterie (2) eine Batteriemanagementeinheit (3) aufweist, mittels derer ein Ladungszustand (L) der Traktionsbatterie (2) ermittelt wird. Dabei werden Nachrichten (M) über den momentanen, insbesondere eines bevorstehenden zu tiefen Ladungszustandes (L) der Traktionsbatterie (2) mittels einer Steuereinheit in dem Elektrofahrzeug (1) erzeugt und als Funksignale von einer Sendeeinheit (4) in dem Elektrofahrzeug (1) ausgesendet. Durch das Verfahren werden irreparable Schädigungen der Traktionsbatterie durch Tiefenladung weitestgehend vermieden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung eines Ladungszustandes einer Traktionsbatterie in einem Elektrofahrzeug sowie ein Elektrofahrzeug mit einer Traktionsbatterie, die eine Batteriemanagementeinheit aufweist, mittels derer ein Ladungszustand der Traktionsbatterie ermittelbar ist.

[0002] Eine Traktionsbatterie eines Elektrofahrzeuges entlädt sich bei Nichtbenutzung allmählich durch Selbstentladung ihrer elektrochemischen Batteriezellen sowie gegebenenfalls durch elektronische Batteriezell-Überwachungsschaltungen der Traktionsbatterie.

[0003] Durch eine Tiefentladung, beispielsweise infolge mehrmonatigen Stillstands des Elektrofahrzeuges, kann eine Traktionsbatterie irreparabel und nicht wieder regenerierbar geschädigt werden. Neben der Nichtverfügbarkeit des Elektrofahrzeuges verursacht ein derartiger Schaden hohe Instandsetzungskosten und kann außerdem einen Imageschaden für eine von dem Schaden betroffene Firma nach sich ziehen.

[0004] Es sind bereits verschiedene Vorrichtungen und Verfahren zur Überwachung eines Ladungszustands einer Batterie in einem Fahrzeug bekannt.

[0005] Aus DE 10106240 C2 ist eine Überwachungsvorrichtung zum Überwachen eines Ladungszustands einer Starterbatterie in einem Fahrzeug mit einem Batterieenergiemodul bekannt. Durch das Batterieenergiemodul ist der Ladungszustand der Starterbatterie ermittelbar, der ermittelte Ladungszustand mit einem Ladungszustandsgrenzwert vergleichbar und bei Unterschreiten des Ladungszustandsgrenzwerts ein Warnsignal erzeugbar. Die Überwachungsvorrichtung weist ein Telematikmodul mit einer Sendeeinheit auf, um das Warnsignal an eine Servicestation zu übermitteln, wobei mit dem Warnsignal Angaben zur aktuellen Fahrzeugposition und ein Code an die Servicestation übertragbar sind, der einem Mitarbeiter der Servicestation den Zugang zu dem Fahrzeug ermöglicht.

[0006] Aus JP 8149608 A1 ist ein telefonisches Kontrollsystem und -verfahren für ein Elektrofahrzeug bekannt. Dabei kann der Ladungszustand einer Traktionsbatterie und/oder der Betriebszustand einer Klimaanlage des Elektrofahrzeuges von einem entfernten Ort aus mittels eines Mobiltelefons kontrolliert werden. Dazu wird mittels des Mobiltelefons eine Nachricht an ein Fahrzeugtelefon in dem Elektrofahrzeug gesendet. Nach Empfang der Nachricht durch das Fahrzeugtelefon wird mittels entsprechender Steuereinheiten in dem Elektrofahrzeug die Klimaanlage ein- oder ausgeschaltet und/oder der Ladungszustand der Traktionsbatterie und/oder der Betriebszustand der Klimaanlage kontrolliert und der ermittel-

te Ladungszustand der Traktionsbatterie und/oder Betriebszustand der Klimaanlage über das Fahrzeugtelefon an das Mobiltelefon übermittelt.

[0007] Aus US 5955865 A1 ist ein Kontrollsystem für eine Batterie in einem Fahrzeug bekannt, bei der ein Ladungszustand der Batterie mittels Funksignalen an eine Empfangseinheit in dem Fahrzeug übermittelt und in der Nähe eines Fahrersitzes des Fahrzeuges angezeigt wird.

[0008] Aus DE 4225514 A1 ist ein Verfahren zur Anzeige des Batterieladezustands in abgestellten Kraftfahrzeugen bekannt, bei dem eine optische Signalquelle abhängig vom Batterieladezustand pulsförmig ein- und ausgeschaltet wird.

[0009] Aus WO 9015450 A1 ist ein Kontrollsystem für eine Batterie in einem Fahrzeug bekannt, mittels dessen Betriebszustände der Batterie, insbesondere deren Ladungszustand, erfasst, ausgewertet und überwacht werden können.

[0010] Aus JP 2001217012 A1 und US 20010011883 A1 ist eine Batterie bekannt, die mit einer externen Kontrolleinheit verbunden ist. Der externen Kontrolleinheit sind von entsprechenden Erfassungsmitteln der Batterie erfasste Betriebszustände der Batterie zuführbar und diese sind mittels der externen Kontrolleinheit überwachbar.

[0011] Aus US 20070096694 A1 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zu einer Fernüberwachung eines Ladungszustandes einer Batterie und einzelner Batteriezellen bekannt. Dabei werden erfasste Daten, die den Ladungszustand betreffen, mittels einer Sendeeinheit für Funk-, Bluetooth-, Infrarot- oder ähnliche Signale übermittelt.

[0012] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein verbessertes Verfahren zur Überwachung eines Ladungszustandes einer Traktionsbatterie in einem Elektrofahrzeug anzugeben. Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, ein Elektrofahrzeug mit einer Traktionsbatterie und einer verbesserten Vorrichtung zur Überwachung des Ladungszustandes der Traktionsbatterie anzugeben.

[0013] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen und ein Elektrofahrzeug mit den in Anspruch 8 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0014] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren dient der Überwachung eines Ladungszustandes einer Traktionsbatterie in einem Elektrofahrzeug mit einer Batteriemanagementeinheit, mittels derer der Ladungszu-

stand der Traktionsbatterie ermittelt wird. Dabei werden Nachrichten über den momentanen Ladungszustand der Traktionsbatterie automatisch mittels einer Steuereinheit in dem Elektrofahrzeug erzeugt und als Funksignale von einer Sendeeinheit in dem Elektrofahrzeug ausgesendet.

[0016] Auf diese Weise kann der momentane Ladungszustand der Traktionsbatterie vorteilhaft an einen Empfänger der Nachrichten, beispielsweise eine Servicestation und/oder einen Fahrer des Elektrofahrzeuges, übermittelt werden. Dadurch kann der momentane Ladungszustand der Traktionsbatterie von einem entfernten Ort und auch dann kontrolliert werden, wenn das Elektrofahrzeug nicht in Betrieb, beispielsweise längere Zeit abgestellt, ist.

[0017] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass der Ladungszustand der Traktionsbatterie mittels der Steuereinheit mit einem vorgebbaren Schwellwert verglichen wird. Dabei wird eine Nachricht bevorzugt automatisch mittels der Steuereinheit erzeugt und mittels der Sendeeinheit ausgesendet, wenn der Ladungszustand der Traktionsbatterie einen vorgebbaren Schwellwert unterschreitet.

[0018] Dadurch kann ein Empfänger der ausgesendeten Nachrichten rechtzeitig über einen niedrigen Ladungszustand der Traktionsbatterie informiert werden, der über den Schwellwert vorgebar ist. Insbesondere wird dem Empfänger dadurch vorteilhaft Gelegenheit gegeben, eine durch eine Tiefentladung verursachte Schädigung der Traktionsbatterie zu verhindern. Somit können ein Austausch einer geschädigten Traktionsbatterie und dadurch verursachte Kosten und Imageschäden vermieden werden.

[0019] Eine weitere Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass von mittels der Steuereinheit ansteuerbaren optischen und/oder akustischen Warneinrichtungen des Elektrofahrzeuges automatisch Warnsignale ausgegeben werden, wenn der Ladungszustand der Traktionsbatterie den Schwellwert unterschreitet.

[0020] Durch die Warnsignale werden vorteilhaft weitere Hinweise auf einen kritischen Ladungszustand der Traktionsbatterie ausgegeben, die zu einer Verhinderung einer die Traktionsbatterie schädigenden Tiefentladung beitragen können.

[0021] Eine Weitergestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass zu vorgebbaren Zeitpunkten jeweils eine Nachricht über den aktuellen Ladungszustand der Traktionsbatterie automatisch mittels der Steuereinheit erzeugt und mittels der Sendeeinheit ausgesendet wird.

[0022] Dadurch wird ein Empfänger der ausgesen-

deten Nachrichten regelmäßig über den aktuellen Ladungszustand der Traktionsbatterie informiert. Dies verringert weiter die Gefahr, dass eine drohende, die Traktionsbatterie schädigende Tiefentladung unerkannt bleibt.

[0023] In einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass mittels der Steuereinheit aus dem Ladungszustand der Traktionsbatterie eine Reichweite des Elektrofahrzeuges ermittelt und in eine Nachricht aufgenommen wird.

[0024] Dadurch wird ein Empfänger der Nachricht nicht nur über den Ladungszustand der Traktionsbatterie, sondern auch über eine sich daraus ergebende voraussichtliche Reichweite des Elektrofahrzeuges informiert. Dies hat insbesondere den Vorteil, dem Empfänger der Nachricht die Möglichkeit eines Abschätzens zu geben, wann und wo er eine Aufladung der Traktionsbatterie vornehmen muss.

[0025] Wenigstens ein Teil der ausgesendeten Nachrichten werden vorzugsweise als telefonische Sprachnachrichten und/oder als SMS-Nachrichten (SMS = Short Message Service) und/oder als E-Mail-Nachrichten (E-Mail = Electronic Mail) ausgesendet.

[0026] Dies hat unter anderem Vorteil, dass die ausgesendeten Nachrichten auf einem Empfangsgerät, beispielsweise auf einem Anrufbeantworter, einer Mailbox, einem Mobiltelefon und/oder einem Computer, speicherbar sind und somit bei Nichterreichbarkeit eines Empfängers zu einem späteren Zeitpunkt von dem Empfänger abrufbar sind. Ferner hat es den Vorteil, dass derart übermittelte Nachrichten mittels mobiler Empfangsgeräte, beispielsweise einem Mobiltelefon oder einem tragbaren Computer, empfangen und/oder abgerufen werden können, so dass sie von dem Empfänger an unterschiedlichen Orten empfangen und/oder abgerufen werden können.

[0027] Das erfindungsgemäße Elektrofahrzeug weist eine Traktionsbatterie mit einer Batteriemanagementeinheit auf, mittels derer ein Ladungszustand der Traktionsbatterie ermittelbar ist. Ferner weist das Elektrofahrzeug eine mit der Batteriemanagementeinheit verbundene Steuereinheit auf, mittels derer Nachrichten über den momentanen Ladungszustand der Traktionsbatterie automatisch erzeugbar sind, sowie wenigstens eine mit der Steuereinheit verbundene Sendeeinheit, mittels derer von der Steuereinheit erzeugte Nachrichten als Funksignale automatisch aussendbar sind.

[0028] Dadurch sind vorteilhaft automatisch Nachrichten über einen Ladungszustand, insbesondere eine drohende schädigende Tiefentladung der Traktionsbatterie, an Empfänger, beispielsweise eine Ser-

vicestation und/oder einen Fahrer des Elektrofahrzeuges, übermittelbar. Somit können Empfänger rechtzeitig, insbesondere vor einem niedrigen Ladezustand, gewarnt werden.

[0029] Eine bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Elektrofahrzeuges weist wenigstens eine mittels der Steuereinheit ansteuerbare optische und/oder akustische Warneinrichtung auf.

[0030] Durch die wenigstens eine Warneinrichtung sind vorteilhaft weitere Hinweise auf einen kritischen Ladungszustand der Traktionsbatterie ausgebar, die zu einer Verhinderung einer die Traktionsbatterie schädigenden Tiefentladung beitragen können.

[0031] Eine Sendeeinheit ist bevorzugt ein Mobiltelefon und/oder ein Modem für ein drahtlos kontaktierbares Kommunikationsnetz.

[0032] Dies hat unter anderem Vorteil, dass Nachrichten aussendbar sind, die auf einem Empfangsgerät, beispielsweise auf einem Anrufbeantworter, einer Mailbox, einem Mobiltelefon und/oder einem Computer, speicherbar sind und somit bei Nichterreichbarkeit eines Empfängers zu einem späteren Zeitpunkt von dem Empfänger abrufbar sind. Ferner hat es den Vorteil, dass Nachrichten aussendbar sind, die mittels mobiler Empfangsgeräte, beispielsweise einem Mobiltelefon oder einem tragbaren Computer, empfangen und/oder abgerufen werden können, so dass sie von einem Empfänger an unterschiedlichen Orten empfangen und/oder abgerufen werden können.

[0033] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert.

[0034] Dabei zeigt:

[0035] **Fig. 1** schematisch ein Elektrofahrzeug mit einer Traktionsbatterie und einer Batteriemanagementeinheit sowie einer Sendeeinheit, und

[0036] **Fig. 2** ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Überwachung eines Ladungszustandes einer Traktionsbatterie in einem Elektrofahrzeug.

[0037] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0038] **Fig. 1** zeigt ein Elektrofahrzeug **1** mit einer Traktionsbatterie **2**. Zur Überwachung der Traktionsbatterie **2** ist eine Batteriemanagementeinheit **3** vorgesehen, die anhand von nicht näher dargestellten Sensoren, wie Strom- und/oder Spannungssensoren, den Ladungszustand der Traktionsbatterie **2** ermittelt. Die Batteriemanagementeinheit **3** kann in nicht näher dargestellter Art und Weise eine Steuereinheit umfassen oder mit einer solchen verbunden

sein. Die Steuereinheit oder die Batteriemanagementeinheit **3** ist mit einer Sendeeinheit **4** verbunden, über welche Daten in Form von Nachrichten **M** über eine Kommunikationsstrecke **KS** an eine externe Einheit **5**, z. B. eine Fahrzeugzentrale, eine Werkstatt, eine Servicestation, übertragen werden. Dabei ist die Kommunikationsstrecke **KS** beispielsweise als ein drahtloses Kommunikationsnetz, als eine Funkübertragungsstrecke, als ein Mobilfunknetz oder in einer anderen geeigneten Art ausgebildet.

[0039] **Fig. 2** zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Überwachung eines Ladungszustandes **L** der Traktionsbatterie **2** in dem Elektrofahrzeug **1** mit der Batteriemanagementeinheit **3**, mittels derer in einem ersten Verfahrensschritt **S1** der Ladungszustand **L** der Traktionsbatterie **2** ermittelt wird.

[0040] Der ermittelte Ladungszustand **L** wird in einem zweiten Verfahrensschritt **S2** mittels einer Steuereinheit der Batteriemanagementeinheit **3** oder einer separaten Steuereinheit (nicht näher dargestellt) mit einem Schwellwert **SW** verglichen. Wenn der ermittelte Ladungszustand **L** größer als der Schwellwert **SW** oder gleich dem Schwellwert **SW** ist, wird das Verfahren mit dem ersten Verfahrensschritt **S1** fortgesetzt. Andernfalls wird in einem dritten Verfahrensschritt **S3** von der Steuereinheit eine Nachricht **M** erzeugt, die die Mitteilung einer Unterschreitung des Schwellwertes **SW** enthält.

[0041] Optional wird in dem dritten Verfahrensschritt **S3** außerdem von einer optischen oder akustischen Warneinheit **6** des Elektrofahrzeuges **1**, beispielsweise einer Signalleuchte oder einem Lautsprecher, ein Warnsignal **W** ausgegeben. Hierzu ist die Steuereinheit der Batteriemanagementeinheit **3** mit der Warneinheit **6** verbunden.

[0042] In einem vierten Verfahrensschritt **S4** wird die Nachricht **M** schließlich von einer Sendeeinheit, beispielsweise einem Mobiltelefon oder Modem, als Funksignal ausgesendet. Dabei kann die Nachricht **M** beispielsweise eine telefonische Sprachnachricht oder eine SMS-Nachricht sein, die über ein Mobilfunknetz übermittelt wird, oder auch eine E-Mail-Nachricht, die über ein drahtlos kontaktierbares Kommunikationsnetz, beispielsweise ein so genanntes WLAN (WLAN = Wireless Local Area Network), übermittelt wird.

Bezugszeichenliste

1	Elektrofahrzeug
2	Traktionsbatterie
3	Batteriemanagementeinheit
4	Sendeeinheit
5	Externe Einheit
6	Warneinrichtung
S1	erster Verfahrensschritt

S2 zweiter Verfahrensschritt
S3 dritter Verfahrensschritt
S4 vierter Verfahrensschritt
L Ladungszustand
SW Schwellwert
W Warnsignal

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 10106240 C2 [0005]
- JP 8149608 A1 [0006]
- US 5955865 A1 [0007]
- DE 4225514 A1 [0008]
- WO 9015450 A1 [0009]
- JP 2001217012 A1 [0010]
- US 20010011883 A1 [0010]
- US 20070096694 A1 [0011]

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung eines Ladungszustandes (L) einer Traktionsbatterie (2) in einem Elektrofahrzeug (1) mit einer Batteriemanagementeinheit (3), mittels derer der Ladungszustand (L) der Traktionsbatterie (3) ermittelt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass Nachrichten (M) über den momentanen Ladungszustand (L) der Traktionsbatterie (3) automatisch mittels einer Steuereinheit in dem Elektrofahrzeug (1) erzeugt und als Funksignale von einer Sendeeinheit (4) in dem Elektrofahrzeug (1) ausgesendet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ladungszustand (L) der Traktionsbatterie (2) mittels der Steuereinheit mit einem vorgebbaren Schwellwert (SW) verglichen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Nachricht (M) automatisch mittels der Steuereinheit erzeugt und mittels der Sendeeinheit (4) ausgesendet wird, wenn der Ladungszustand (L) der Traktionsbatterie (2) einen vorgebbaren Schwellwert (SW) unterschreitet.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass von mittels der Steuereinheit ansteuerbaren optischen und/oder akustischen Warneinrichtungen (6) des Elektrofahrzeuges (1) automatisch Warnsignale (W) ausgegeben werden, wenn der Ladungszustand (L) der Traktionsbatterie (2) den Schwellwert (SW) unterschreitet.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zu vorgebbaren Zeitpunkten jeweils eine Nachricht (M) über den aktuellen Ladungszustand (L) der Traktionsbatterie (2) automatisch mittels der Steuereinheit erzeugt und mittels der Sendeeinheit (4) ausgesendet wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der Steuereinheit aus dem Ladungszustand (L) der Traktionsbatterie (2) eine Reichweite des Elektrofahrzeuges (1) ermittelt und in eine Nachricht (M) aufgenommen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Teil der Nachrichten (M) als telefonische Sprachnachrichten und/oder als SMS-Nachrichten und/oder als E-Mail-Nachrichten ausgesendet werden.

8. Elektrofahrzeug (1) mit einer Traktionsbatterie (2), die eine Batteriemanagementeinheit (3) aufweist, mittels derer ein Ladungszustand (L) der Traktionsbatterie (2) ermittelbar ist, gekennzeichnet durch eine mit der Batteriemanagementeinheit (3) verbundene Steuereinheit, mittels derer Nachrichten (M) über den momentanen Ladungszustand (L) der Traktionsbat-

terie (2) automatisch erzeugbar sind, und durch wenigstens eine mit der Steuereinheit verbundene Sendeeinheit (4), mittels derer von der Steuereinheit erzeugte Nachrichten (M) als Funksignale automatisch aussendbar sind.

9. Elektrofahrzeug nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch wenigstens eine mittels der Steuereinheit ansteuerbare optische und/oder akustische Warneinrichtung (6).

10. Elektrofahrzeug nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Sendeeinheit (4) ein Mobiltelefon ist.

11. Elektrofahrzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Sendeeinheit (4) ein Modem für ein drahtlos kontaktierbares Kommunikationsnetz ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

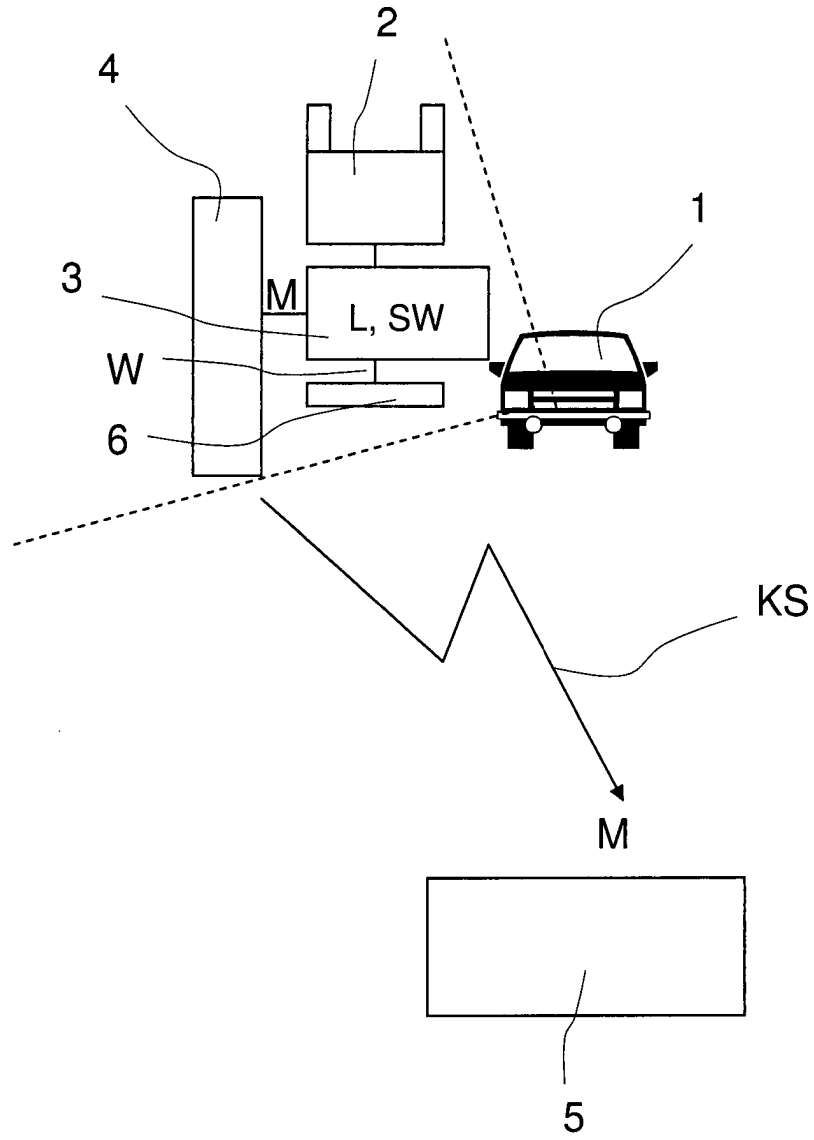


FIG 1

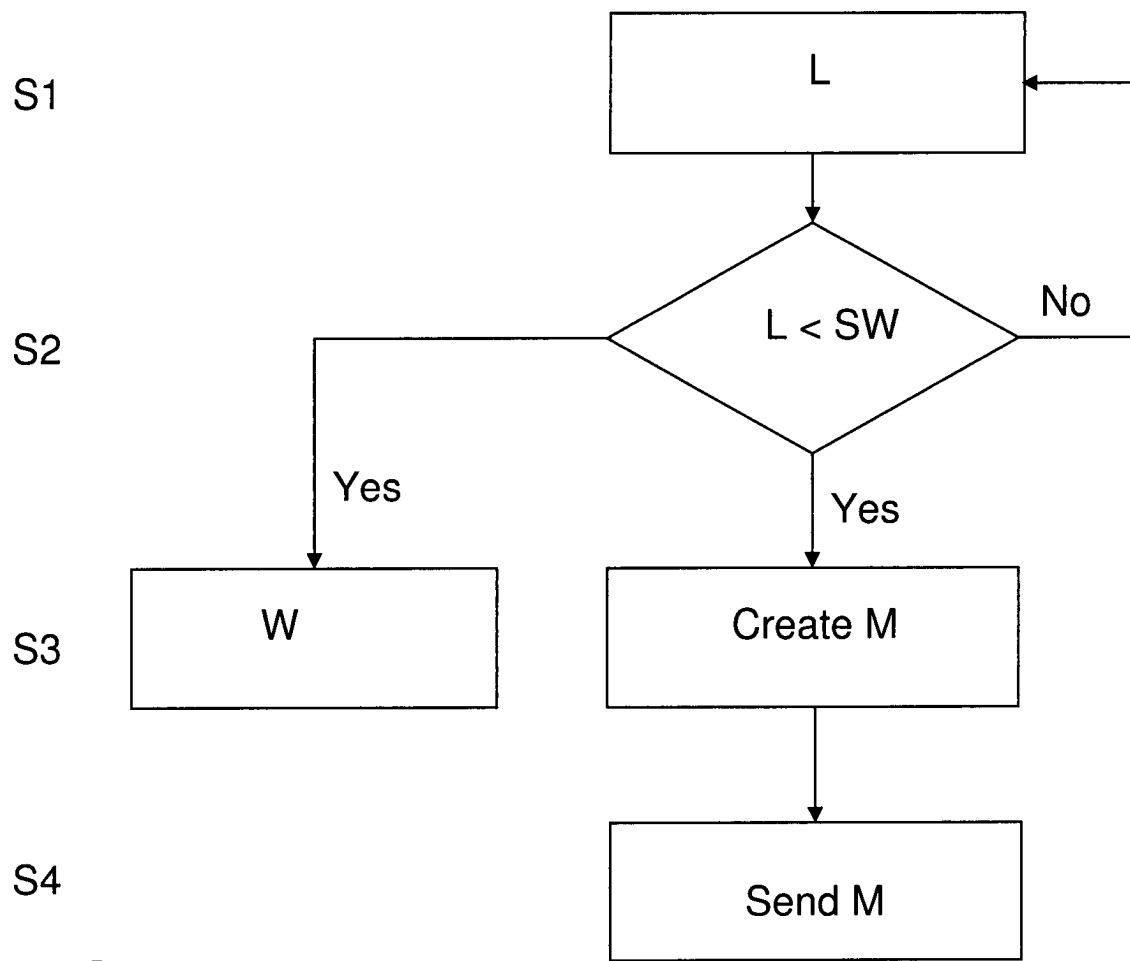


FIG 2