



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2006 037 699 A1 2008.02.21

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2006 037 699.4

(22) Anmeldetag: 11.08.2006

(43) Offenlegungstag: 21.02.2008

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B60R 16/033** (2006.01)

H02J 7/14 (2006.01)

H02J 1/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

**MAN Nutzfahrzeuge AG, 80995 München, DE**

(72) Erfinder:

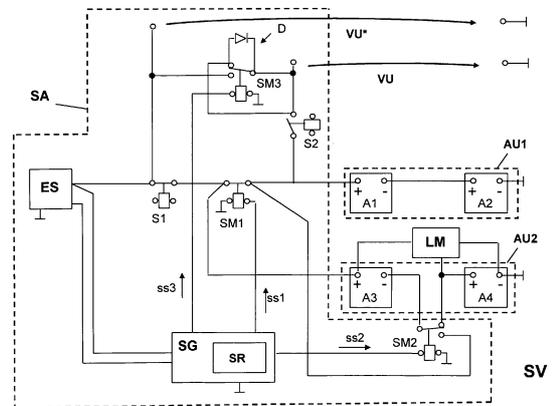
**Eisermann, Günter, 85757 Karlsfeld, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Spannungsanhebung während der Startphase**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Spannungsversorgungseinrichtung (SV) mit einer ersten Akkumulatoreinheit (AU1) zur Bereitstellung einer Versorgungsspannung (VU) und zumindest einer zweiten Akkumulatoreinheit (AU2), wobei die erste und zweite Akkumulatoreinheit (AU1, AU2) über eine Schaltungsanordnung (SA) miteinander verbindbar sind. Vorteilhaft weist die Schaltungsanordnung (SA) zumindest ein Schaltmittel (SM1) zur Serienschaltung der ersten und zweiten Akkumulatoreinheit (AU1, AU2) auf. Ferner ist ein Steuergerät (SG) zur Ansteuerung des zumindest einen Schaltmittels (SM1) vorgesehen, wobei abhängig von der Spannungsamplitude (AM) der durch die erste Akkumulatoreinheit (AU1) bereitgestellten Versorgungsspannung (VU) ein Schalten des Schaltmittels (SM1, SM2) zur Bereitstellung einer erhöhten Versorgungsspannung (VU\*) durch das Steuergerät (SG) bewirkt wird.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Spannungsversorgungseinrichtung für Nutzfahrzeuge gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind bereits unterschiedliche Einrichtungen bekannt, welche in Nutzfahrzeugen wie Omnibussen und Lastkraftwagen zur Bereitstellung einer elektrischen Versorgungsspannung vorgesehen sind.

**[0003]** Beispielsweise ist aus der DE 101 59 796 A1 eine Stromversorgungseinrichtung mit zwei Akkumulatoreinheiten sowie zwei Generatoreinheiten in einem Nutzfahrzeug mit Verbrennungsmotor bekannt, bei dem ein Anlasserstromkreis und ein Karosseriestromkreis vorgesehen sind.

**[0004]** Ferner ist aus der DE 197 24 356 C2 eine Energieversorgungsschaltung für ein Kraftfahrzeugbordnetz umfassend zwei in Serie geschaltete Batterieeinheiten bekannt, mittels denen unterschiedliche Versorgungsspannungen bei einem hohen Wirkungsgrad und unter in Kraftfahrzeugen typischen Randbedingungen bereitgestellt werden.

**[0005]** Ausgehend von dem genannten Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Spannungsversorgungseinrichtung für Nutzfahrzeuge anzugeben, welche insbesondere beim Startvorgang eines Nutzfahrzeuges eine im Vergleich zur Bordspannung erhöhte Versorgungsspannung bereitstellen kann.

**[0006]** Die Aufgabe wird ausgehend vom Oberbegriff des Patentanspruches 1 durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

**[0007]** Der wesentliche Aspekt der erfindungsgemäßen Spannungsversorgungseinrichtung ist darin zu sehen, dass die Schaltungsanordnung zumindest ein Schaltmittel zur Serienschaltung der ersten und zweiten Akkumulatoreinheit aufweist. Ferner ist ein Steuergerät zur Ansteuerung des zumindest einen Schaltmittels vorgesehen, wobei abhängig von der Spannungsamplitude der durch die erste Akkumulatoreinheit bereitgestellten ersten Versorgungsspannung ein Schalten des Schaltmittels durch die Steuereinheit bewirkt wird. Besonders vorteilhaft wird durch die erfindungsgemäße Spannungsversorgungseinrichtung in einem Nutzfahrzeug abhängig vom Ladezustand einer zur Bereitstellung der Bordnetzspannung von beispielsweise 24 Volt vorgesehenen Akkumulatoreinheit eine weitere Akkumulatoreinheit zugeschaltet, wenn die Bordnetzspannung unter eine vorgegebenen Schwellwert abgesunken ist. Insbesondere beim Startvorgang wird somit durch

Serienschaltung zumindest zweier Akkumulatoreinheiten eine erhöhte Versorgungsspannung bereitgestellt. Sinkt die durch die erste Akkumulatoreinheit bereitgestellte Spannung beispielsweise auf unter 18 Volt ab, so ist durch Serienschaltung der beiden Akkumulatoreinheiten eine Erhöhung auf zwischen 26 bis zu 36 Volt möglich.

**[0008]** Im folgenden wird die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel anhand einer Zeichnung dargestellt.

**[0009]** Die Figur zeigt in einem schematischen Blockschaltbild eine Spannungsversorgungseinrichtung SV mit zumindest einer Schaltungsanordnung SA, einer ersten Akkumulatoreinheit AU1 und einer zweiten Akkumulatoreinheit AU2, wobei die erste und zweite Akkumulatoreinheit AU1, AU2 über die Schaltungsanordnung SA miteinander verbindbar sind.

**[0010]** Durch die erste Akkumulatoreinheit AU1 wird beispielsweise eine Versorgungsspannung VU bereitgestellt, welche der Bordspannung des Bordnetzes eines Fahrzeuges, insbesondere Nutzfahrzeuges entspricht.

**[0011]** Die erste Akkumulatoreinheit AU1 weist hierzu in einer bevorzugten Ausführungsform einen ersten und zweiten Akkumulator A1, A2 auf, die vorzugsweise in Serie zueinander geschalteten und baugleich ausgebildet sind. In einer bevorzugten Ausführungsform sind der erste und zweite Akkumulator A1, A2 als Batterieeinheiten mit einer Spannung von jeweils ca. 12 Volt ausgebildet, wodurch sich eine Bordnetzspannung von ca. 24 Volt ergibt.

**[0012]** Die erste Akkumulatoreinheit AU1 ist mit einem ersten Schaltmittel SM1 verbunden, welches bevorzugt als Schaltrelais ausgebildet ist. Der Schaltzustand des ersten Schaltmittels SM1 wird über ein von einem Steuergerät SG erzeugtes erstes Steuersignal ss1 gesteuert, welches hierzu im Steuergerät SG beispielsweise mittels einer darin ausgeführten Steueroutine SR erzeugt und an das erste Schaltmittel SM1 übertragen wird.

**[0013]** Das erste Schaltmittel SM1 ist über ein erstes Schaltmodul S1 mit einer Startereinheit ES des Nutzfahrzeuges verbunden, über welche die Brennkraftmaschine bzw. die Motoreinheit des Nutzfahrzeuges gestartet wird. Die Startereinheit ES weist beispielsweise mehrere Anschlussklemmen auf, von denen vorzugsweise Klemme mit der Kennung 30 über das erste Schaltmodul S1 mit dem ersten Schaltmittel SM1 verbunden ist. Das erste Schaltmodul S1 bildet beispielsweise den Batteriehauptnotschalter aus.

**[0014]** An der Startereinheit ES liegt somit bei durchgeschalteten ersten Schaltmittel SM1 sowie bei

geschalteten ersten Schaltmodul S1 die durch die erste Akkumulatoreinheit AU1 bereitgestellte Versorgungsspannung VU an.

**[0015]** Zur Ermittlung der Spannungsamplitude AM der aktuell an der Startereinheit ES anliegenden erste Versorgungsspannung VU ist diese mit dem Steuergerät SG verbunden. Hierzu ist das Steuergerät SG zur Ermittlung und Auswertung der Spannungsamplitude AM der aktuellen Versorgungsspannung VU und Erzeugung des vom Auswertergebnis abhängigen ersten Steuersignals ss1 zur Ansteuerung des ersten Schaltmittels SM1 eingerichtet. Insbesondere wird hierzu mittels der im Steuergerät SG ausgeführten Steueroutine SR die ermittelte Spannungsamplitude AM mit einer vorgegebenen Soll-Versorgungsspannung VUS verglichen und bei einem Unterschreiten der vorgegebenen Soll-Versorgungsspannung VUS durch die ermittelte Spannungsamplitude AM zumindest das erste Steuersignal ss1 zur Ansteuerung des ersten Schaltmittels SM1 erzeugt. Die Soll-Versorgungsspannung VUS kann beispielsweise zwischen 16 und 20 Volt, vorzugsweise 18 Volt betragen.

**[0016]** Unterschreitet insbesondere beim Start der Motoreinheit aufgrund des aktuellen Ladezustandes der ersten Akkumulatoreinheit AU1 die aktuell ermittelte Versorgungsspannung VU die genannte Soll-Versorgungsspannung VUS, so wird gesteuert über das erste Steuersignal ss1 das erste Schaltmittel SM1 geöffnet und somit die Verbindung zwischen der ersten Akkumulatoreinheit AU1 und der Startereinheit ES unterbrochen.

**[0017]** Die zweite Akkumulatoreinheit AU2 weist beispielhaft einen dritten und vierten Akkumulator A3, A4 auf, welche ebenfalls in einer bevorzugten Ausführungsform baugleich ausgebildet sind. Der dritte und vierte Akkumulator A3, A4 der zweiten Akkumulatoreinheit AU2 sind zum Ladeausgleich über ein Lademodul LM miteinander verbunden, wobei ferner ein zweites Schaltmittel SM2 zur Ansteuerung des Lademoduls LM und zur Verbindung des dritten und vierten Akkumulators A3, A4 vorgesehen ist.

**[0018]** Das zweite Schaltmittel SM2 ist ferner mit der ersten Akkumulatoreinheit AU1 verbunden. Somit ist abhängig vom jeweiligen Schaltzustand des zweiten Schaltmittels SM2 eine Serienschaltung der ersten Akkumulatoreinheit AU1 mit dem dritten Akkumulator A3 der zweiten Akkumulatoreinheit AU2 oder der Aufbau eines Ladekreises zwischen dem dritten und vierten Akkumulator A3, A4 sowie dem Lademodul LM möglich. Der dritte Akkumulator A3 ist zur vollständigen Serienschaltung über das erste Schaltmodul S1 mit der Startereinheit ES verbunden.

**[0019]** Bei Unterschreiten der Soll-Versorgungsspannung VUS wird durch das Steuergerät SG zu-

sätzlich ein zweites Steuersignal ss2 erzeugt, welches an das zweite Schaltmittel SM2 übertragen wird. Abhängig vom zweiten Steuersignal ss2 schaltet das zweite Schaltmittel SM2 um, so dass eine Serienschaltung zwischen dem ersten, zweiten und vierten Akkumulator A1, A2, A3 entsteht, wodurch eine erhöhte Versorgungsspannung VU\* erzeugt wird, die an der Startereinheit ES anliegt.

**[0020]** Nach Öffnen des ersten Schaltmittels SM1 wird somit das zweite Schaltmittel SM2 umgeschaltet, wodurch der dritte Akkumulator A3 in Reihe zum ersten und zweiten Akkumulator geschaltet wird. Hierdurch ergibt sich eine erhöhte zweite Versorgungsspannung VU\* resultierend aus den durch den ersten bis dritten Akkumulator A1, A2, A3 bereitgestellten Einzelspannungen. Die zur Bereitstellung der erhöhten zweiten Versorgungsspannung VU\* erforderliche Spannungsumschaltung erfolgt insbesondere nach einem über die Startereinheit ES eingeleiteten Startvorgang, insbesondere nach dem Einspielen der Starterritzel. Hierzu wird während der mittels durch das zweite Schaltmittel SM2 bewirkten Umschalten bzw. Zuschalten des dritten Akkumulators A3 der Leistungsstromkreis der Startereinheit ES unterbrochen, jedoch nicht der Steuerstromkreis. Hierdurch wird sichergestellt, dass es zu keinem flusspenden des Starterritzels kommt und ein dadurch bedingter Abfall der Steuermagnetschalter („Kontaktverschweißung“) hervorgerufen wird.

**[0021]** In eine bevorzugten Ausführungsform ist das Steuergerät SG zusätzlich zur Ermittlung und Auswertung der Außentemperatur eingerichtet. Insbesondere durch die im Steuergerät SG ausgeführte Steueroutine SR wird zusätzlich die ermittelte Außentemperatur ermittelt und abhängig davon das erste und/oder zweite Steuersignal ss1, ss2 zum Schalten des ersten bzw. zweiten Schaltmittels SM1 SM2 erzeugt, d.h. abhängig von der jeweils vorliegenden Außentemperatur eine erhöhte Versorgungsspannung VU\* zum Starten der Motoreinheit bereitgestellt. Somit eignet sich die dargestellte Schaltungsanordnung SA insbesondere auch für Startvorgänge bei tiefen Temperaturen beispielsweise ab  $-25^{\circ}\text{C}$ .

**[0022]** Nach erfolgten Start der Motoreinheit des Nutzfahrzeuges wird gesteuert über das Steuergerät SG zunächst das zweite Schaltmittel SM2 zurückgeschaltet, d.h. ein entsprechendes zweites Steuersignal ss2 im Steuergerät SG erzeugt und an das zweite Schaltmittel SM2 übertragen. Hierdurch wird der dritte Akkumulator A3 wiederum in Reihe zum vierten Akkumulator A4 geschaltet. Aufgrund der kurzzeitigen Serienschaltung des dritten Akkumulators A3 mit dem ersten und zweiten Akkumulator A1, A2 ist dieser einer elektrischen Belastung ausgesetzt und weist dadurch eine im Vergleich zum vierten Akkumulator A4 reduzierte Kapazität auf. Bedingt durch derartige unterschiedlichen Ladezustände kann eine

Schädigung der dritten und vierten Akkumulatoreinheit A3, A4 auftreten. Zur Vermeidung dieser werden über das Lademodul, welches beispielsweise als marktübliches Ladegerät ausgebildet ist, die Ladezustände der dritten und vierten Akkumulatoreinheit A3, A4 ausgeglichen.

**[0023]** Unabhängig hiervon wird die erste Versorgungsspannung VU über ein zweites Schaltmodul SM2 als Bordnetzspannung bereitgestellt, d.h. auch bei einer zum Start der Motoreinheit des Nutzfahrzeuges bereitgestellten erhöhten Versorgungsspannung VU\* entspricht die Bordnetzspannung weiterhin der ersten Versorgungsspannung VU, welche durch die erste Akkumulatoreinheit AU1 bereitgestellt wird. Alternativ kann jedoch auch die erhöhte Versorgungsspannung VU\* als Bordnetzspannung zur Verfügung gestellt werden.

**[0024]** Zur Vermeidung eines Stromflusses nach dem Umschalten von der Versorgungsspannung VU auf die erhöhte Versorgungsspannung VU\* und vice versa kann zwischen der ersten Akkumulatoreinheit AU1 und der Startereinheit ES eine Diodenschaltung D vorgesehen sein. Zum erforderlichen Umschalten der Diodenschaltung D weist diese ein drittes Schaltmittel SM3 auf, welche über ein drittes durch das Steuergerät SG ebenfalls erzeugtes Steuersignal ss3 angesteuert wird.

**[0025]** Die Erfindung wurde voranstehend an einem Ausführungsbeispiel beschrieben. Es versteht sich, dass zahlreiche Änderungen und Modifikationen möglich sind, ohne dass das der Erfindung zugrunde liegende Gedanke verlassen wird.

#### Bezugszeichenliste

<b>A1</b>	erster Akkumulator
<b>A2</b>	zweiter Akkumulator
<b>A3</b>	dritter Akkumulator
<b>A4</b>	vierter Akkumulator
<b>AU1</b>	erste Akkumulatoreinheit
<b>AU2</b>	zweite Akkumulatoreinheit
<b>ES</b>	Startereinheit
<b>LM</b>	Lademodul
<b>S1</b>	erstes Schaltmodul
<b>S2</b>	zweites Schaltmodul
<b>SG</b>	Steuergerät
<b>SM1</b>	erstes Schaltmittel
<b>SM2</b>	zweites Schaltmittel
<b>SM3</b>	drittes Schaltmittel
<b>SR</b>	Steueroutine
<b>SV</b>	Spannungsversorgungseinrichtung
<b>VU</b>	Versorgungsspannung
<b>VU*</b>	erhöhte Versorgungsspannung

#### Patentansprüche

1. Spannungsversorgungseinrichtung (SV) für

Nutzfahrzeuge mit einer ersten Akkumulatoreinheit (AU1) zur Bereitstellung einer Versorgungsspannung (VU) und zumindest einer zweiten Akkumulatoreinheit (AU2), wobei die erste und zweite Akkumulatoreinheit (AU1, AU2) über eine Schaltungsanordnung (SA) miteinander verbindbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltungsanordnung (SA) zumindest ein Schaltmittel (SM1) zur Serienschaltung der ersten und zweiten Akkumulatoreinheit (AU1, AU2) aufweist und dass ein Steuergerät (SG) zur Ansteuerung des zumindest einen Schaltmittels (SM1) vorgesehen ist, wobei abhängig von der Spannungsamplitude (AM) der durch die erste Akkumulatoreinheit (AU1) bereitgestellten Versorgungsspannung (VU) ein Schalten des Schaltmittels (SM1, SM2) zur Bereitstellung einer erhöhten Versorgungsspannung (VU\*) durch das Steuergerät (SG) bewirkt wird.

2. Spannungsversorgungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät zur Ermittlung und Auswertung der Spannungsamplitude (AM) der Versorgungsspannung (VU) und Erzeugung zumindest eines vom Auswertergebnis abhängigen Steuersignals (ss1, ss2) zur Ansteuerung des zumindest einen Schaltmittels (SM1, SM2) eingerichtet ist.

3. Spannungsversorgungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (SG) zum Vergleich der ermittelten Spannungsamplitude (AM) mit einer vorgegebenen Soll-Versorgungsspannung (VUS) eingerichtet ist, wobei durch das Steuergerät (SG) bei einem Unterschreiten der vorgegebenen Soll-Versorgungsspannung (VUS) durch die ermittelte Spannungsamplitude (AM) zumindest ein Steuersignal (ss1, ss2) zur Ansteuerung des Schaltmittels (SM1, SM2) erzeugt wird.

4. Spannungsversorgungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Schaltmittel (SM1, SM2, SM3) als Schaltrelais ausgebildet ist.

5. Spannungsversorgungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Akkumulatoreinheit (AU1) zumindest einen ersten und zweiten, in Serie geschalteten Akkumulator (A1, A2) und die zweite Akkumulatoreinheit (AU2) zumindest einen dritten Akkumulator (A3) aufweist, der über das zumindest eine Schaltmittel (SM1, SM2) der Schaltungsanordnung (SA) in Serie zum ersten und zweiten Akkumulator (A1, A2) schaltbar ist.

6. Spannungsversorgungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (SG) zur Bereitstellung einer erhöhten Versorgungsspannung (VU\*) abhängig von einem über eine Startereinheit (ES) eingeleiteten Startvorgang eingerichtet ist.

7. Spannungsversorgungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (SG) zur Ermittlung und Auswertung der Außentemperatur eingerichtet ist.

8. Spannungsversorgungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Soll-Versorgungsspannung (VUS) eine Spannung zwischen 16 und 20 Volt, vorzugsweise 18 Volt vorgegeben ist.

9. Spannungsversorgungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltungsanordnung (SA) ein Lademodul (LM) zum Laden des dritten Akkumulator (A3) der zweiten Akkumulatoreinheit (AU2) aufweist.

10. Nutzfahrzeug mit zumindest einer Spannungsversorgungseinrichtung (SV) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

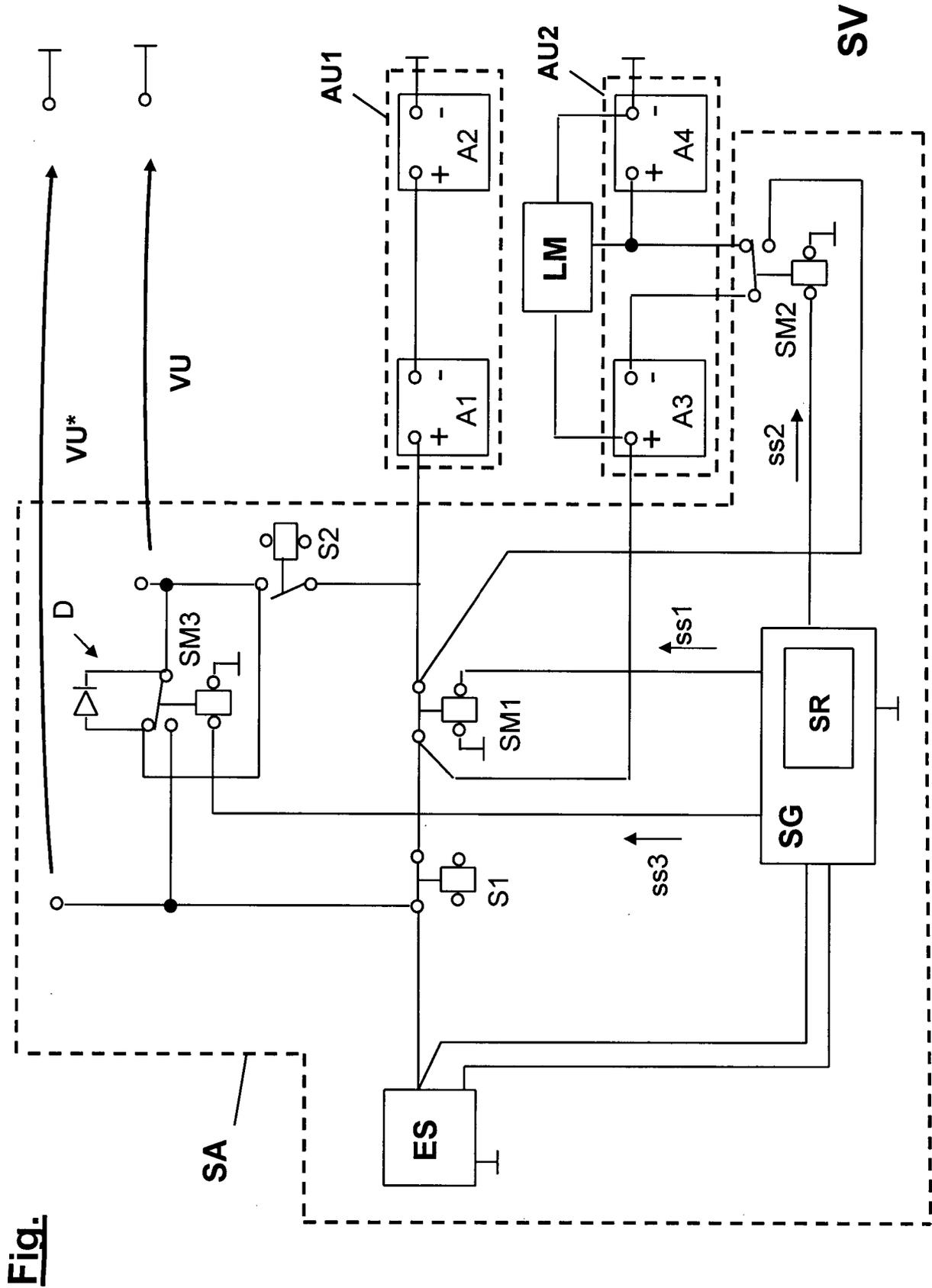


Fig.