



Sverige

(10) **SE 1150196 A1**

Sverige

(12) **Allmänt tillgänglig patentansökan**

(21) Ansökningsnummer: 1150196-2

(22) Ingivningsdag: 2011-03-04

(24) Löpdag: 2011-03-04

(41) Offentlighetsdatum: 2012-09-05

(43) Publiceringsdatum: 2012-10-02

(51) Int. Cl: **B60L 11/18** (2006.01)
H02J 7/14 (2006.01)

(71) Sökande: Electroengine in Sweden AB, Stålgatan 8, 754 50 UPPSALA, SE

(72) Uppfinnare: Thomas BERGFJORD, UPPSALA, SE

(74) Ombud: BRANN AB, P.O. Box 12246, 102 26 STOCKHOLM, SE

(30) Prioritetsuppgifter: ---

(54) Benämning: En strömavledningsanordning, ett förfarande och en dataprogramprodukt

SAMMANDRAG

Uppfinningen avser en strömvägningsanordning anpassad att vara elektriskt ansluten till ett batteripaket anordnat att kraftförsörja en maskin
5 som innefattar åtminstone en första driftsenhet. Batteripaketet innefattar en positiv och en negativ pol och ett flertal battericeller sammankopplade mellan polerna så att åtminstone två battericeller är anslutna i serie för att tillhandahålla en högre batteripaketsspänningsnivå, och är vidare anordnad att mata elektricitet till den åtminstone en första driftsenheten via
10 batteripolerna. Uppfinningen avser även ett förfarande och en dataprogramprodukt.

(Fig. 1)

Sökande: Electroengine in Sweden AB

Vår referens: P8844SE00

5 **EN STRÖMAVLEDNINGSANORDNING, ETT FÖRFARANDE OCH EN DATAPROGRAMPRODUKT**

TEKNISKT OMRÅDE

10 Den föreliggande uppfinningen avser ett förfarande och en anordning för att försörja en maskin med elektricitet från ett batteripaket innefattande ett flertal battericeller.

TIDIGARE TEKNIK

15

Batteripaket innefattande ett flertal battericeller i syfte att tillhandahålla en högre spänning och/eller strömkapacitet vid kraftförsörjning av olika apparater och maskiner med elektricitet är kända inom tekniken. Batteripaket är kända att lida av problemet att om battericellerna är ojämnt laddade så kan battericellerna skadas eller så kan battericellernas livstid förkortas. Olika förfaranden för balansering av batteripaket har därför uttänkts.

Vid kraftförsörjning av två eller flera enheter, vilka kräver olika spänning är det känt att antingen tillhandahålla två eller flera batteripaket med olika spänningsegenskaper eller att inkludera en eller flera omvandlare för konvertering av spänningen till önskade nivåer. En nackdel med att tillhandahålla flera batteripaket är att kostnaden, vikten och volymen ökar. En nackdel med att konvertera spänningen är att det förekommer en spänningsförlust under konverteringen.

I US 2005/0275372 visas en batterihanteringsmodul med syftet att tillhandahålla balanserad laddning av batteripaket. Dokumentet visar även övervakning av laddningsnivåerna hos individuella batteripaket, och

anslutning av batteripaketet till varandra för att agera som källor för en belastning under förutsättning att laddningsnivåerna är tillräckligt lika. Om ett batteripaket har för hög laddning relativt de andra batteripaketet så kopplas det batteripaketet bort för att undvika att orsaka skador.

5

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

Ett syfte med den föreliggande uppfinningen är att indikera ett förbättrat förfarande och/eller anordning för kraftförsörjning av två olika driftsenheter som kräver olika spänning.

10

Detta ändamål uppnås med anordningen enligt kravet 1, förfarandet enligt kravet 12, och dataprogramprodukten enligt kravet 14.

Enligt en aspekt av uppfinningen innefattar en strömvägningsanordning en anslutningsmodul anpassad att vara elektriskt ansluten till åtminstone en undergrupp av battericeller i batteripaketet, och att medge matning av elektricitet som har en andra, undergruppsspänningsnivå från undergruppen av battericeller till åtminstone en andra driftsenhet i maskinen genom strömvägningsanordningen.

20

Enligt en annan aspekt av uppfinningen avleds och matas elektricitet som har en andra undergruppsspänningsnivå från en undergrupp av battericeller i batteripaketet till åtminstone en andra driftsenhet i maskinen med en strömvägningsanordning.

25

Enligt ytterligare en annan aspekt av uppfinningen tillhandahålls en dataprogramprodukt som är anpassad att förmå en mikroprocessor att styra en strömvägningsanordning att utföra stegen i förfarandet enligt kravet 13.

30

Genom att avleda en elektrisk ström från en undergrupp av battericeller i ett batteripaket som försörjer en första driftsenhet, och matning av den avledda strömmen till en andra driftsenhet, så kan den avledda strömmen och/eller spänningen vara olika från strömmen och/eller spänningen som

tillhandahålls av batteripaketet som helhet. Således kan två driftsenheter som har olika ström och/eller spänningskrav kraftförsörjas av samma batteripaket utan behovet av att använda en omvandlare eller av att använda två eller flera batteripaket. Detta innebär att både kostnaden och kraftförlusten som medförs med en omvandlare kan undvikas, medan endast ett batteripaket används för att kraftförsörja driftsenheterna.

Ett batteripaket innefattar ett flertal sammankopplade battericeller anordnade att tillhandahålla en gemensam spänning och ström via en positiv och en negativ pol hos batteripaketet. Företrädesvis är strömvägningsanordningen anpassad att anslutas med åtminstone en undergrupp av battericeller sammankopplade mellan polerna, och kommer då tillhandahålla kraft från endast några av battericellerna, vilka utgör en del av batteripaketet. Emellertid så kan kraftavledningsanordningen även vara elektriskt ansluten till en eller flera battericeller som inte tillhör batteripaketet, och/eller så kan batteripaketet innefatta battericeller som inte är en del av en undergrupp. Företrädesvis matar emellertid åtminstone en battericell sin spänning och ström till både den första och den andra driftsenheten. I en annan utföringsform kan styrmodulen koppla bort undergruppen av battericeller från att mata den första driftsenheten under matningen av den andra driftsenheten.

Enligt en utföringsform är strömvägningsanordningen anpassad att medge matningen av elektricitet från undergruppen av battericeller till den andra driftsenheten medan batteripaketet samtidigt matar elektricitet till den första driftsenheten. Således kan batteripaketet försörja båda driftsenheterna med kraft samtidigt och utan något behov av att omvandla den tillhandahållna strömmen, även om driftsenheterna kräver olika spännings- och/eller strömkaraktär. Företrädesvis levererar åtminstone en av battericellerna kraft till båda driftsenheterna samtidigt.

Enligt en utföringsform är anslutningsmodulen anpassad att vara elektriskt ansluten till åtminstone två undergrupper av battericeller, och strömvägningsanordningen innefattar en styrmodul anpassad att periodiskt

välja en ny undergrupp av battericeller för matning av den andra driftsenheten. Battericeller som kraftförsörjer olika driftsenheter med kraft, eller en battericell som kraftförsörjer båda driftsenheterna med kraft istället för bara en enhet, kommer att laddas ur med olika hastighet, vilket kan leda till ett obalanserat batteripaket. I synnerhet så kommer laddningsnivåerna hos en undergrupp som matar både den första och den andra driftsenheten att minska snabbare än en undergrupp som endast matar den första driftsenheten. Genom att kontinuerligt välja en ny undergrupp av battericeller för matning av den andra driftsenheten så kommer effekten av olika urladdningsnivåer att fördelas över battericellerna i batteripaketet.

Enligt en utföringsform är styrmodulen anordnad att välja nästa undergrupp på så sätt att åtminstone en huvuddel av undergrupperna och/eller battericellerna inom batteripaketet upprepar stegas igenom. Således jämnas skillnaden i laddningsminskningshastighet ut för åtminstone en huvuddel av battericellerna i batteripaketet, vilket leder till ett mer balanserat batteripaket och längre livstid för battericellerna.

Enligt en utföringsform är styrmodulen anordnad att mottaga information om laddningsnivåerna hos undergrupper och/eller hos battericeller i batteripaketet, och att välja en ny undergrupp för matning av den andra driftsenheten från bland den hälften av undergrupper och/eller batterier som har de högsta relativa laddningsnivåerna. Företrädesvis är styrmodulen anordnad att välja en ny undergrupp för matning av den andra driftsenheten från bland den femtedel av undergrupper och/eller batterier som har de högsta relativa laddningsnivåerna. Således väljs de mer högt laddade undergrupperna eller battericellerna ut till att tillhandahålla kraftförsörjning till både den första och den andra driftsenheten. Således kommer mer högt laddade battericeller att laddas ur med en högre hastighet, så att deras laddningsnivåer tenderar att närma sig medelladdningsnivån i batteripaketet. Således tillhandahåller batteripaketet inte bara olika spänningar till två driftsenheter av olika typ, men blir även automatiskt balanserat av anordningen eller förfarandet genom val av battericeller med högre laddningsnivåer till att leverera mer kraft. Vidare kan detta förfarande för att

balansera batteripaketet utföras medan kraft faktiskt levereras, och leder även till mindre energiförluster eftersom det inte finns något behov av att utnyttja laddnings- eller blödningskretsar, vilka bränner av energi utan att utföra någon användbar funktion eller arbete.

5

Enligt en utföringsform är styrmodulen anpassad att periodiskt utvälja en ny undergrupp av battericeller för att mata den andra driftsenheten när en specifik tidsperiod har förflutit. Således säkras det att inte för mycket laddning tas från varje undergrupp av battericeller innan en ny undergrupp av battericeller väljs ut. Företrädesvis väljs tidsperioden från inom en sekund och en timme, beroende på kapaciteten hos battericellerna i undergruppen och det förväntade strömuttaget från undergrupperna. Företrädesvis är tidsperioden kortare än eller lika med 30 minuter. Mer företrädesvis är tidsperioden kortare än eller lika med 10 minuter. Mer företrädesvis är tidsperioden kortare än eller lika med 2 minuter. Eftersom valet av en ny undergrupp kan medföra kraftförluster väljs tidsperioden även längre än eller lika med 5 sekunder. Företrädesvis är den valda tidsperioden längre än eller lika med 15 sekunder. Mer företrädesvis är den valda tidsperioden 30 sekunder.

20

Enligt en utföringsform är styrmodulen anpassad att periodiskt välja en ny undergrupp av battericeller för matning av den andra driftenheten när den för närvarande valda undergruppen har levererat en specifik mängd av den tillgängliga laddningsnivån till den andra driftenheten. Således säkras det att inte för mycket laddning tas från battericellerna. Företrädesvis är tidsperioden vald att avslutas vid en tidpunkt sådan att battericellerna inte tillhandahåller mer än 10 % av sin maximalt tillgängliga laddning vid full laddning till den andra driftenheten under ett och samma matningsintervall. Alternativt kan laddningsnivån hos den för närvarande matande undergruppen jämföras med de andra undergrupperna av battericeller i batteripaketet, och tidsperioden kan väljas att avslutas när laddningsnivån hos den aktuella undergruppen börjar att nå, när, eller är under medelladdningsnivån med en specifik mängd, såsom runt mellan 0,1-5 % av den aktuella medelladdningsnivån.

30

Enligt en utföringsform ansluter strömvledningsanordningen till och/eller väljer en ny undergrupp vid slutet av varje period. Emellertid kan styrmodulen välja samma undergrupp av battericeller en andra gång i fall att laddningsnivån hos undergruppen fortfarande är hög. I en utföringsform kan batteripaketet vara uppdelat i fasta undergrupper genom sin design, och/eller så kan strömvledningsanordningen ansluta till eller välja ut fasta undergrupper av battericeller i batteripaketet. I en annan utföringsform kan strömvledningsanordningen och/eller strömmodulen ansluta till eller välja nyligen bildade undergrupper av battericeller, till exempel såsom bestämt av strömvledningsanordningen baserat på information om laddningsnivåer. Strömvledningsanordningen kan då ansluta till de individuella battericeller som har den högsta laddningen för att bilda en ny undergrupp av celler för att försörja den andra driftsenheten med energi.

15

Enligt en utföringsform innefattar anslutningsmodulen åtminstone en konnektor anpassad att vara elektriskt ansluten till en battericell eller en undergrupp av battericeller, och åtminstone en brytaranordning anordnad att selektivt medge och hindra matning av elektricitet från battericellen eller undergruppen av battericeller till den andra driftsenheten. Genom att inkludera en brytaranordning kan den elektriska anslutningen enkelt styras. Företrädesvis innefattar anslutningsmodulen ett flertal konnektorer, var och en innefattande åtminstone en brytaranordning och anordnad att ansluta till en undergrupp av battericeller och/eller till en battericell var. Företrädesvis är den åtminstone en brytaren en halvledarbrytare. Halvledarbrytare är billiga, enkelt styrbara och hållbara. Alternativt kan brytaren vara ett relä av en lämplig typ.

20

Konnektorn kan även användas för laddning av undergruppen av battericeller om nödvändigt. I en utföringsform är konnektorn anpassad att anslutas till batteripaketet vid en punkt mellan två undergrupper av battericeller anslutna i serie till varandra, varvid samma konnektor kan mata en spänning och ström från båda undergrupperna beroende på strömriktningen i konnektorn. Således kan samma konnektor användas som både en positiv och en negativ

30

källa för lågspänningsdriftsanordningen, varvid antalet konnektorer kan minskas.

- 5 Enligt en utföringsform innefattar strömvägningsanordningen en styrmodul anordnad att styra kontaktorns funktion med att selektivt medge eller hindra matningen av elektricitet från battericellen eller undergruppen av battericeller till den andra driftsenheten. Företrädesvis är styrmodulen anordnad att styra funktionen hos den åtminstone en brytaranordningen.
- 10 Enligt en utföringsform innefattar strömvägningsanordningen en omvandlare ansluten mellan den andra driftsenheten och batteripaketet. I synnerhet är omvandlaren ansluten mellan den andra driftsenheten och den för närvarande aktiva undergruppen av battericeller som försörjer den andra driftsenheten. Företrädesvis är omvandlaren galvaniskt isolerad.
- 15 Företrädesvis är omvandlaren en DC/DC-omvandlare. Eftersom undergrupperna av lagringsceller alla är sammankopplade i batteripaketet så kommer undergrupperna att befinna sig vid olika potentialer. Innefattandet av en galvaniskt isolerad omvandlare säkrar att det kommer att bli färre problem med de olika potentialnivåerna vid val av en ny undergrupp för att
- 20 försörja den andra driftsenheten. Även om denna ytterligare omvandlare kan medföra en kraftförlust så är kraftförlusten mindre än en kraftförlust som uppstår vid konvertering av den gemensamma lagringspaketsströmmen till en hjälpström.
- 25 Enligt en utföringsform kan maskinen som skall försörjas med kraft från batteripaketet vara vilken maskin som helst anordnad att utföra en eller flera funktioner. Företrädesvis är maskinen anpassad att omvandla elektrisk energi från batteripaketet till mekanisk energi som sin huvudfunktion. Maskinen kan innefatta två eller flera typer av driftenheter, och en eller flera
- 30 driftenheter av varje typ. Med driftsenhetstyp avses gruppen av driftsenheter som kräver samma eller liknande spänningskaraktäristik. Maskinen och driftsenheterna är avsedda att åtminstone delvis kraftförsörjas av batteripaketet, men de kan även försörjas med kraft från andra källor,

antingen temporärt eller som en huvudkraftkälla med batteripaketet som reserv.

Enligt en utföringsform är maskinen ett elektriskt fordon och den första driftsenheten är en elektrisk motor för framdrivning av fordonet, varvid strömvägningsanordningen är anpassad att avleda ström från batteripaketet till åtminstone en andra driftsenhet innefattande en hjälpkomponent hos det elektriska fordonet.

Företrädesvis är batteripaketet anpassat att kraftförsörja den första driftsenheten med en spänning högre än eller lika med 200 volt, företrädesvis högre än eller lika med 400 volt. I en specifik utföringsform är batteripaketet anpassat att mata elektricitet på 600 V till den första driftsenheten. Företrädesvis är batteripaketet också anpassat att försörja den första driftsenheten med kraft som har en spänning lägre än 1000 V.

Företrädesvis är batteripaketet anpassat att kraftförsörja den andra driftsenheten med en spänning lägre än eller lika med 50 V. Företrädesvis är batteripaketet anpassat att kraftförsörja den andra driftsenheten med en spänning som är lägre än eller lika med 25 V. I en specifik utföringsform är batteripaketet anpassat att kraftförsörja den andra driftsenheten med en spänning på 12 V, i fallet med en personbil, och med 24 V i fallet med en lastbil. Företrädesvis är batteripaketet även anpassat att försörja den andra driftsenheten med en spänning högre än eller lika med 1 V.

Anslutningsmodulen kan innefatta delar av eller hela ledningsvägen mellan undergruppen eller undergrupperna och den andra driftsenheten. I en alternativ utföringsform kan anslutningsmodulen helt eller delvis vara formad som en styrmodul anordnad att förmå en ledningsväg att medge eller hindra en matning av en spänning eller ström från undergruppen till den andra driftsenheten. Vidare kan strömvägningsanordningen innefatta, eller inte innefatta, komponenter för att leda spänning och ström till den första driftsenheten från batteripaketet, och/eller kan vara förenad med andra

former av styranordningar för styrning av prestandan eller funktionen hos batteripaketet.

Enligt en utföringsform innefattar strömvägningsanordningen åtminstone
5 en galvaniskt isolerad omvandlare ansluten mellan en undergrupp av
lagringsceller och den åtminstone en lågspänningsdriftsenheten. Den
galvaniskt isolerade omvandlaren är anordnad att låta
lågspänningsdriftsenheterna uppleva samma spänningspotential oavsett
potentialen hos den aktiva undergruppen av battericeller som för närvarande
10 matar lågspänningsdriftsenheterna. Omvandlaren kan vara ansluten
antingen direkt till ingången till den andra driftsenheten, eller så kan flera
omvandlare vara direkt anslutna till utgångarna hos undergrupperna av
battericeller, eller i vilken position som helst däremellan. Omvandlaren är
företrädesvis även försedd med en spänningsstabiliseringsstyrningskrets,
15 varvid omvandlaren utmatar en stabil, konstant spänning, oavsett
variationerna i inmatningsspänning.

KORT BESKRIVNING AV DE BIFOGADE RITNINGARNA

20 Uppfinningen skall nu beskrivas som ett antal ej begränsande exempel av
upppfinningen med hänvisning till de bifogade ritningarna.

Fig. 1a visar ett första exempel av en strömvägningsanordning enligt
upppfinningen.

25

Fig. 1b visar ett exempel på en elektrisk anordning innefattande en
maskin i form av ett fordon försett med ett batteripaket och som
drar nytta av strömvägningsanordningen i fig. 1a.

30 Fig. 2 visar ett exempel på ett förfarande enligt upppfinningen.

Fig. 3 visar ett andra exempel på en strömvägningsanordning enligt
upppfinningen.

DETALJERAD BESKRIVNING

I fig. 1a-b visas en strömvledningsanordning 1 enligt ett exempel av uppfinningen ansluten till ett batteripaket 3 innefattande ett flertal battericeller 5 för att tillhandahålla kraft till en elektrisk anordning 7. I detta exempel är den elektriska anordningen en maskin anordnad att omvandla åtminstone en del av den elektriska energin till mekaniskt arbete. I detta exempel är den elektriska anordningen ett elektriskt fordon 7. Den elektriska anordningen innefattar åtminstone en högspänningsdriftsenhet 9, i detta exempel i form av två elektriska motorer och åtminstone en lågspänningsdriftsenhet 11, i form av hjälpkomponenter inuti fordonet.

Batteripaketet 3 innefattar ett flertal sammankopplade battericeller, i detta exempel i serie, för att tillhandahålla en hög spänning mellan en positiv och en negativ pol bildade på batteripaketet. Högspänningsdriftsenheten 9 är ansluten till den positiva och den negativa polen på batteripaketet för att batteripaketet ska mata elektricitet med hög spänning till den åtminstone en högspänningsdriftsenheten. Batteripaketet 3 är även anslutet så att det undviker att mata den höga spänningen till lågspänningsdriftsenheterna. I detta exempel, i vilket den elektriska anordningen är ett elektriskt fordon 7, är högspänningsdriftsenheten 9 tillhandahållen i form av åtminstone en elektrisk motor som kräver från 300-600 V och från 0,1-3 kW, beroende på acceleration och hastighet, och lågspänningsdriftsenheterna 11 innefattar hjälpkomponenter hos fordonet, vilka kräver från 6-50 V och från 0,5-1,4 kW beroende på design och antalet komponenter.

Strömvledningsanordningen 1 innefattar en anslutningsmodul 13 anpassad att elektriskt anslutas till åtminstone en undergrupp 15 av battericeller i batteripaketet. Anslutningsmodulen 13 är anordnad att medge matning av elektricitet från undergruppen, som har en lägre, undergruppsspänningsnivå, till den åtminstone en lågspänningsdriftsenheten 11 genom strömvledningsanordningen 1. Således kan både högspänningsdriftsenheten 9 i form av en elektrisk motor och lågspänningshjälpkomponenterna 11 hos fordonet försörjas med ett och samma batteripaket 3.

Anslutningsmodulen 13 innefattar ett flertal kontaktorer, var och en anordnad att elektriskt ansluta en undergrupp av battericeller till den åtminstone en andra driftsenheten. I detta exempel innefattar batteripaketet
5 sexton battericeller, och anslutningsmodulen är anordnad att vara elektriskt ansluten till en undergrupp 15 innefattande fyra battericeller. I detta syfte innefattar anslutningsmodulen 13 fem kontaktorer 17 anordnade att ansluta till fyra undergrupper på fyra battericeller vardera. Självfallet, beroende på antalet, storleken och egenskaperna hos battericellerna i batteripaketet och
10 på spänningen och strömmen som krävs av driftsenheterna, kan en anslutningsmodul 13 innefatta vilket antal kontaktorer som helst för att ansluta till vilket antal undergrupper som helst innehållande vilket antal battericeller som helst, inkluderande endast en battericell per undergrupp.

15 Varje kontaktor 17 innefattar åtminstone en brytaranordning 21 anordnad att selektivt medge och hindra matning av elektricitet från en individuell battericell eller, såsom i detta exempel, från en individuell undergrupp av celler, till den andra driftsenheten. I detta exempel innefattar strömvägningsanordningen en styrmodul 23 anordnad att styra brytarna
20 21 så att de selektivt medger matning av en spänning från en undergrupp i taget till den andra driftsenheten. Emellertid, i ett annat exempel med en annan elektrisk konfiguration, kan styrmodulen istället vara anordnad att styra anslutningsmodulen och brytarna att mata en lågspänningsdriftsenhet med kraft från två undergrupper av battericeller anslutna parallellt och/eller i
25 serie. I ytterligare ett annat exempel kan styrmodulen vara anordnad att styra anslutningsmodulen och brytarna att separat mata två separata lågspänningsdriftsenheter med kraft från två eller flera undergrupper av battericeller. Genom att inkludera sådana brytaranordningar och en sådan styrmodul är det möjligt att styra matningen av kraft från individuella
30 battericeller eller undergrupper. Det kan även vara möjligt att bilda nya undergrupper dynamiskt, till exempel om brytarna är anordnade att medge eller hindra matning från individuella battericeller.

För varje undergrupp innefattar anslutningsmodulen företrädesvis två brytare 21, en ansluten till lågspänningssidan av undergruppen och den andra ansluten till högspänningssidan av undergruppen och bildande undergruppspotentialen däremellan. I detta exempel, eftersom
5 undergrupperna är anslutna i serie, kan anslutningsmodulen medge delning av en eller flera brytaranordningar mellan två undergrupper, varvid brytaranordningen är ansluten till högspänningssidan av en undergrupp och till lågspänningssidan av en efterföljande undergrupp, förutom vid eventuella avslutande undergrupper i batteripaketet. I detta exempel är brytarna
10 halvledarbrytare. I ett annat exempel kan brytaren istället vara ett relä av en lämplig sort.

Strömvägningsanordningen innefattar vidare en kommunikationsbuss 27 anordnad att medge datakommunikation mellan styrmodulen 23 och
15 kontakterna 17, i detta exempel mellan styrmodulen 23 och brytarna 21. I detta exempel är kommunikationsbussen anpassad för kommunikation av digital information och styrsignaler. Kommunikationsbussen 27 innefattar företrädesvis en enkel databuss ansluten till åtminstone en huvuddel av, och företrädesvis till alla brytarna för att minska behovet av ledningar.
20 Kommunikationen med en viss brytare kan då utföras genom att inkludera en brytar-ID-kod med varje kommunikationssignal.

Anslutningsmodulen innefattar en anslutningsbuss 29 för anslutning till och matning av en spänning och ström till de andra driftsenheterna.
25 Anslutningsbussen innefattar en positiv spänningsbärare 31 i form av en ledare. Åtminstone en huvuddel, i detta exempel alla, av kontakterna 17 kopplade till de högre spänningssidorna av undergrupperna av battericeller är kopplade till den positiva spänningsbäraren. Således inhämtar den positiva spänningsbäraren spänning från de positiva sidorna av
30 undergrupperna till en ledare. Anslutningsbussen innefattar motsvarande en negativ spänningsbärare 33 i form av en ledare, varvid åtminstone en huvuddel av, i detta exempel alla, kontakterna anpassade att vara anslutna till de lägre spänningssidorna av undergrupperna är kopplade till den negativa spänningsbäraren.

Anslutningsbussen 29 innefattar vidare en terminalanslutning 35 anordnad för anslutning till åtminstone en terminal hos åtminstone en andra driftsenhet. Terminalanslutningen innefattar en positiv ledare 37 ansluten till den positiva spänningsbäraren för att tillhandahålla den högre spänningen till de andra enheterna, och en negativ ledare 39 ansluten till den negativa spänningsbäraren för att tillhandahålla den lägre spänningen till de andra enheterna. Terminalanslutningen 35 innefattar vidare en isolerad omvandlare 41 som isolerar de andra driftsenheterna 11 från anslutningsbussen 29. Således kommer skillnaderna i potential vid byte av vilken undergrupp som aktivt tillhandahåller den andra spänningen inte att flyttas över till de andra driftsenheterna. Terminalanslutningen innefattar vidare en kondensator 43 ansluten mellan den första 37 och den andra 39 ledaren. Kondensatorn bygger således upp en spänning över sin kapacitans, så att, under ett kort ögonblick när strömvledningsanordningen byter från en undergrupp till en annan, kondensatorn kan tillhandahålla en spänning till de andra driftsenheterna under bytet. Kondensatorn 43 kan även absorbera kraftspikar om nödvändigt.

Styrmodulen 23 innefattar en processor 45 anordnad att styra driften av strömvledningsanordningen, vilket visas i närmare detalj i fig. 2. Processorn, i detta exempel i form av en inbäddad mikroprocessor, innefattar en logisk och aritmetisk enhet 47, en I/O-enhet 49 anordnad för kommunikation med kommunikationsbussen, och ett inre minnesregister 51 innefattande en dataprogramprodukt 53 nedladdat däri och vilken processorn är anordnad att exekvera. Dataprogramprodukten 53 är då anpassad att förmå processorn att styra strömvledningsanordningen och att utföra förfarandet för att styra strömvledningsanordningen, såsom exemplifierat i relation till fig. 2. Ordningen hos stegen i förfarandet som beskrivs i fig. 2 är ej kritisk. I många fall kan ordningen mellan två eller flera steg bytas om. Vissa steg kan även utföras ständigt, kontinuerligt, och/eller samtidigt med att även andra steg utförs.

I ett första steg 55 innefattar förfarandet matning av elektricitet till åtminstone en högspänningsdriftsenhet i en elektrisk anordning via batteripolerna i ett batteripaket innefattande en positiv och en negativ pol och ett flertal battericeller sammankopplade mellan polerna så att åtminstone två
5 battericeller är anslutna i serie för att tillhandahålla en högre batteripaketsspänningsnivå. Det första steget kan utföras ständigt eller kontinuerligt under utförandet av exekveringen av de andra stegen i förfarandet. I synnerhet kan det första steget utföras samtidigt med det andra steget nedan. Emellertid kan matningen av den åtminstone en
10 högspänningsdriftsenheten vara intermittert, till exempel i fall att högspänningsdriftsenheten drivs intermittert.

I ett andra steg 57 innefattar förfarandet matning av elektricitet som har en lågspännings, undergruppsspänningsnivå från en undergrupp av battericeller
15 till åtminstone en lågspänningsdriftsenhet i maskinen genom strömvägningsanordningen. I synnerhet kan det andra steget innefatta matning av elektricitet från undergruppen av battericeller till lågspänningsdriftsanordningen medan batteripaketet samtidigt matar elektricitet till högspänningsdriftsenheten.

20

I ett tredje steg 59 innefattar förfarandet bestämning av vid vilken tid en ny undergrupp av battericeller för matning av den andra driftsenheten skall utväljas. I ett förfarande är styrmodulen anordnad att bestämma en specifik tidsperiod för byte av undergruppen, varvid styrmodulen periodiskt väljer en
25 ny undergrupp av battericeller för matning av de andra driftsenheterna när den specificerade tidsperioden har förflutit. I ett annat förfarande är styrmodulen anordnad att bestämma en laddningsmängd som skall levereras av undergruppen, varvid styrmodulen är anpassad att periodiskt välja en ny undergrupp av battericeller för matning av de andra driftsenheterna när den
30 för närvarande valda undergruppen har levererat den specificerade mängden av dess tillgängliga laddningsnivå till de andra driftsenheterna. I ytterligare ett annat förfarande är styrmodulen anordnad att bestämma en målladdningsnivå för undergruppen, varvid styrmodulen är anpassad att periodiskt välja en ny undergrupp av battericeller för matning av de andra

driftsenheterna när den för närvarande valda undergruppen har nått målladdningsnivån. Målladdningsnivån kan till exempel vara den nuvarande medelladdningsnivån för battericellerna i batteripaketet, eller en specificerad mängd över eller under medelladdningsnivån.

5

I ett fjärde steg 61 innefattar förfarandet mottagning av information om laddningsnivåerna hos undergrupperna av battericeller och/eller hos individuella battericeller i batteripaketet. Förfarandet kan valbart innefatta bestämning av den fjärdedel av undergrupperna som har den högsta medelladdningsnivån, alternativt, den fjärdedel av de individuella battericellerna som har den högsta laddningsnivån, från undergrupperna och/eller battericellerna i batteripaketet.

I ett femte steg 63 innefattar förfarandet att periodiskt välja en ny undergrupp för matning av den andra driftsenheten. I ett alternativ är styrmodulen anordnad att välja nästa undergrupp så att åtminstone en huvuddel av undergrupperna och/eller battericellerna upprepande stegas igenom inom batteripaketet. Således jämnas uttaget av energi från undergrupperna i batteripaketet ut. I ett annat alternativ innefattar förfarandet val av en ny undergrupp för matning av den andra driftsenheten från bland den fjärdedel av undergrupperna och/eller battericellerna som har de högsta relativa laddningsnivåerna.

I ett sjätte steg 65 innefattar förfarandet styrning av åtminstone en kontaktor anordnad att selektivt medge eller hindra matning av elektricitet från battericeller eller undergruppen av celler till de andra driftsenheterna, så att matningen av en spänning och/eller ström från den tidigare undergruppen av battericeller avbryts och att inleda en matning av spänningen och/eller strömmen från den nya, valda undergruppen av battericeller till den andra driftsenheten.

Förfarandet upprepas sedan företrädesvis under användningen av den elektriska anordningen.

I fig. 3 visas ytterligare ett exempel på en strömvägningsanordning 71, ett batteripaket 73 och en elektrisk anordning 74 kraftförsörj av batteripaketet. I fall att det inte explicit beskrivs annorlunda, så är strömvägningsanordningen 71 i fig. 3 liknande strömvägningsanordningen 1 beskriven i
5 figs. 1 och 2. Strömvägningsanordningen innefattar en styrmodul 77 för styrning av strömvägningsanordningens funktion, och en anslutningsmodul 79 anordnad att elektriskt ansluta till undergrupperna 81 av battericeller i batteripaketet och att medge matning av åtminstone en andra driftsenhet 83 från en undergrupp av battericeller.

10

I detta exempel innefattar anslutningsmodulen en första 85 och en andra 87 multiplexeranordning. Den första multiplexeranordningen 85 är anordnad att vara ansluten till högspänningssidorna hos undergrupperna i batteripaketet med sina ingångskontakter, medan den andra multiplexeranordningen 87 är
15 anordnad att vara ansluten till lågspänningssidorna av undergrupperna i batteripaketet med sina ingångskontakter. Styrmodulen 77 är anordnad att mata en styrsignal till multiplexeranordningarna som bestämmer vilken ingångskontakt som skall sättas som den aktiva ingången. Således styr multiplexeranordningarna vilken undergrupp som kommer att mata sin
20 spänning genom multiplexeranordningarna och vidare till de andra driftsenheterna.

Strömvägningsanordningarna innefattar vidare en elektriskt isolerad DC/DC-omvandlare 89 anordnad att ansluta mellan den andra driftsenheten
25 och den nuvarande undergruppen av lagringsceller för att försörja den andra driftsenheten med kraft. Den elektriskt isolerade DC/DC-omvandlaren isolerar således den andra driftsenheten 83 från eventuella potentialskillnader mellan två undergrupper vid val av en ny undergrupp för att mata den andra driftsenheten. Annars kan det uppstå problem med en
30 stor potentialskillnad och/eller med kraftspikar om en undergrupp vid en låg potential ersätts med en undergrupp vid en hög potential för att tillhandahålla kraft till de andra driftsenheterna.

Uppfinningen är inte begränsad till de visade exemplen och utföringsformerna utan kan varieras fritt inom ramen för de efterföljande kraven. I synnerhet kan ett eller flera särdrag i något av exemplen utelämnas eller bytas ut mot något annat särdrag i ett annat exempel eller utföringsform. Vidare kan 5 särdrag som inte beskrivits här adderas utan att nödvändigtvis frångå från uppfinningen.

PATENTKRAV

1. En strömvledningsanordning anpassad att vara elektriskt ansluten till ett batteripaket anordnat att kraftförsörja en maskin innefattande åtminstone en första driftsenhet, vilket batteripaket innefattar en positiv och en negativ pol och ett flertal battericeller sammankopplade mellan polerna så att åtminstone två battericeller är anslutna i serie för att tillhandahålla en högre batteripaketsspänningsnivå, varvid batteripaketet är anordnat att mata elektricitet till den åtminstone en första driftsenheten via batteripolerna, varvid strömvledningsanordningen innefattar en anslutningsmodul anpassad att vara elektriskt ansluten till åtminstone en undergrupp av battericeller i batteripaketet, och att medge matning av elektricitet som har en andra, undergruppsspänningsnivå från undergruppen av battericeller till åtminstone en andra driftsenhet i maskinen genom strömvledningsanordningen, kännetecknad av att anslutningsmodulen är anpassad att vara elektriskt ansluten till åtminstone två undergrupper av battericeller, och att strömvledningsanordningen innefattar en styrmodul anpassad att periodiskt välja en ny undergrupp för matning av den andra driftsenheten.

20

2. En strömvledningsanordning enligt kravet 1, kännetecknad av att strömvledningsanordningen är anpassad att mata elektricitet från undergruppen av battericeller till den andra driftsenheten medan batteripaketet samtidigt matar elektricitet till den första driftsenheten.

25

3. En strömvledningsanordning enligt kravet 1, kännetecknad av att styrmodulen är anordnad att välja nästa undergrupp så att åtminstone en huvuddel av undergrupperna och/eller battericellerna i batteripaketet upprepande stegas igenom.

30

4. En strömvledningsanordning enligt kravet 1, kännetecknad av att styrmodulen är anordnad att mottaga information om laddningsnivåerna hos undergrupperna av battericeller och/eller hos individuella battericeller i batteripaketet, och att välja en ny undergrupp för matning av de andra

driftsenheterna från bland den femtedel av undergrupperna och/eller battericellerna som har de högsta relativa laddningsnivåerna.

- 5 5. En strömvägningsanordning enligt något av kraven 1-4, kännetecknad av att styrmodulen är anpassad att periodiskt välja en ny undergrupp av battericeller för matning av den andra driftsenheten när en specificerad tidsperiod har förflutit.
- 10 6. En strömvägningsanordning enligt något av kraven 1-4, kännetecknad av att styrmodulen är anpassad att periodiskt välja en ny undergrupp av battericeller för matning av den andra driftsenheten när den för närvarande valda undergruppen har levererat en specificerad mängd av sin tillgängliga laddningsnivå till den andra driftsenheten.
- 15 7. En strömvägningsanordning enligt något av kraven 1-6, kännetecknad av att anslutningsmodulen innefattar åtminstone en kontaktor anpassad att elektriskt anslutas till en battericell eller en undergrupp av battericeller, och åtminstone en brytaranordning anordnad att selektivt medge och hindra matning av elektricitet från battericellen eller
20 undergruppen av celler till den andra driftsenheten.
8. En strömvägningsanordning enligt kravet 7, kännetecknad av att åtminstone en kontaktor innefattar en styrbar diod anordnad att styra den tillåtna strömriktningen genom kontaktorn.
25
9. En strömvägningsanordning enligt kravet 7 eller 8, kännetecknad av att strömvägningsanordningen innefattar en styrmodul anordnad att styra kontaktorns funktion att selektivt medge och hindra matning av elektricitet från battericellen eller undergruppen av celler till den
30 andra driftsenheten.
10. En strömvägningsanordning enligt något av kraven 1-9, kännetecknad av att anslutningsmodulen innefattar åtminstone en kontaktor anpassad att elektriskt anslutas till en individuell battericell eller en

undergrupp av battericeller, varvid kontaktorn är anpassad att anslutas till batteripaketet vid en punkt mellan två battericeller anslutna i serie.

11. En strömvledningsanordning enligt något av kraven 1-10, kännetecknad av att maskinen är ett elektriskt fordon och den första driftsenheten är en elektrisk motor för framdrivning av fordonet, varvid strömvledningsanordningen är anpassad att avleda ström från batteripaketet till åtminstone en andra driftsenhet innefattande en hjälpkomponent i det elektriska fordonet.

12. Ett förfarande för kraftförsörjning av en maskin innefattande åtminstone en första driftsenhet med ett batteripaket innefattande en positiv och en negativ pol och ett flertal battericeller sammankopplade mellan polerna så att åtminstone två battericeller är anslutna i serie för att tillhandahålla en högre batteripaketsspänningsnivå, varvid batteripaketet är anordnat att mata elektricitet till den åtminstone en första driftsenheten via batteripolerna, varvid förfarandet innefattar:

- avledning och matning av elektricitet som har en andra, undergruppsspänningsnivå från en undergrupp av battericeller i batteripaketet till åtminstone en andra driftsenhet i maskinen med en strömvledningsanordning, och
- periodiskt val av en ny undergrupp för matning av den andra driftsenheten.

13. Ett förfarande enligt kravet 12, kännetecknat av att förfarandet innefattar:

- matning av elektricitet från undergruppen av battericeller samtidigt med matning av elektricitet till den åtminstone en första driftsenheten.

14. En dataprogramprodukt innefattande maskinkodsinstruktioner direkt nedladdningsbara i ett internminne som kommunicerar med åtminstone en mikroprocessor, varvid maskinkodsinstruktionerna är läsbara och exekverbara av processorn, kännetecknad av att de dataläsbara instruktionerna är anpassade att förmå processorn att styra en strömvledningsanordning enligt kravet 1 att utföra stegen enligt kravet 13.

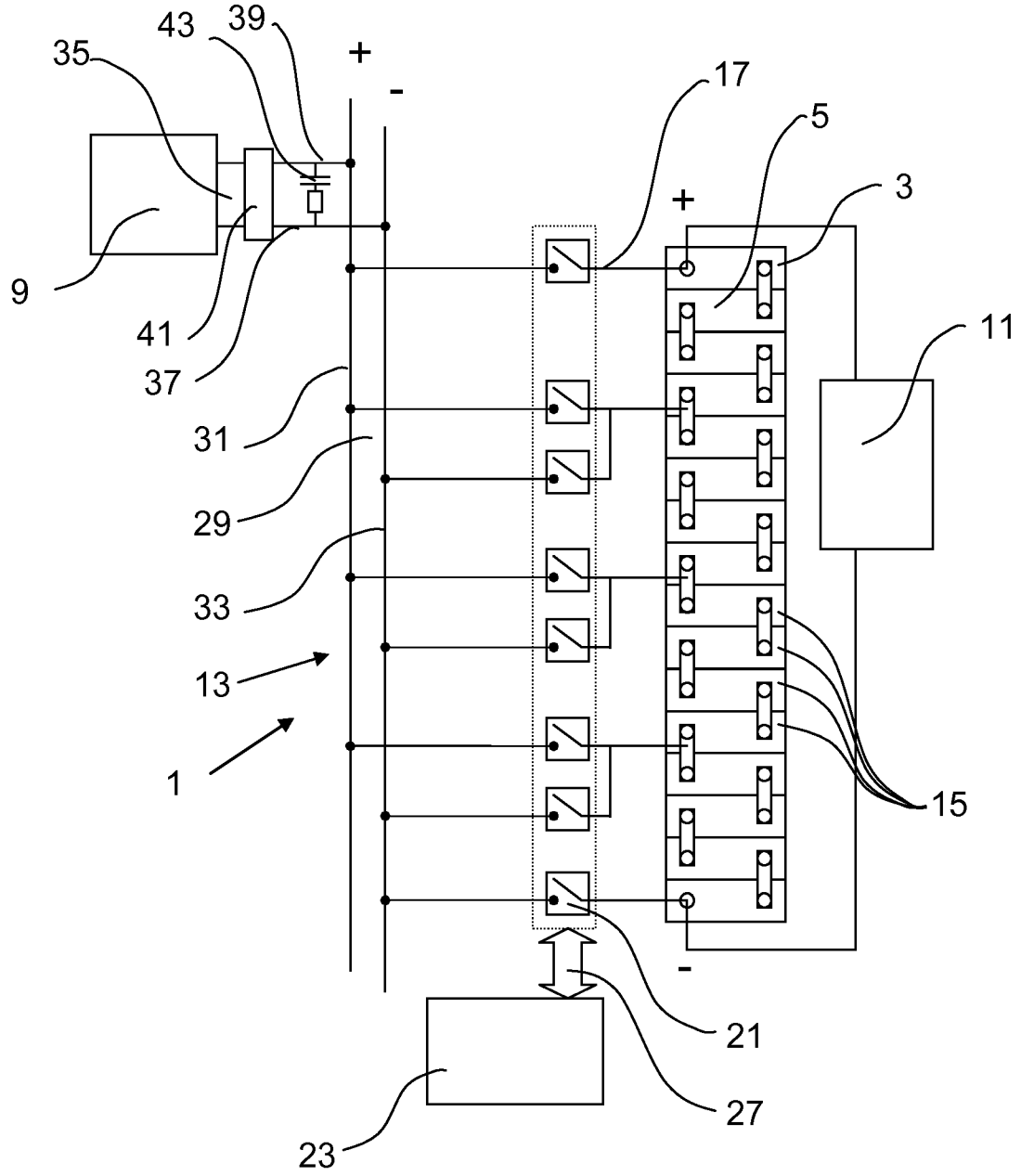


Fig. 1a

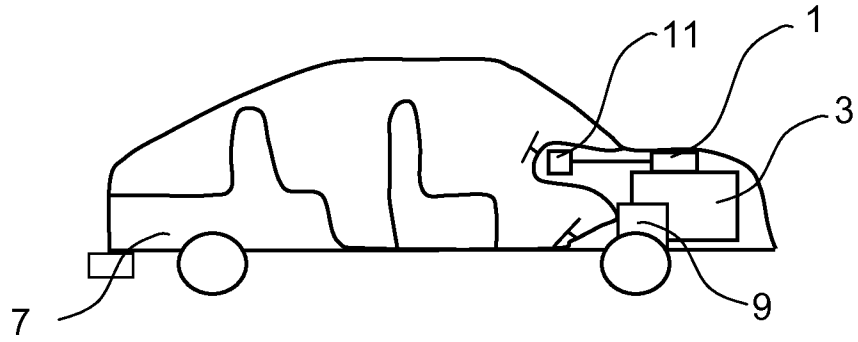


Fig. 1b

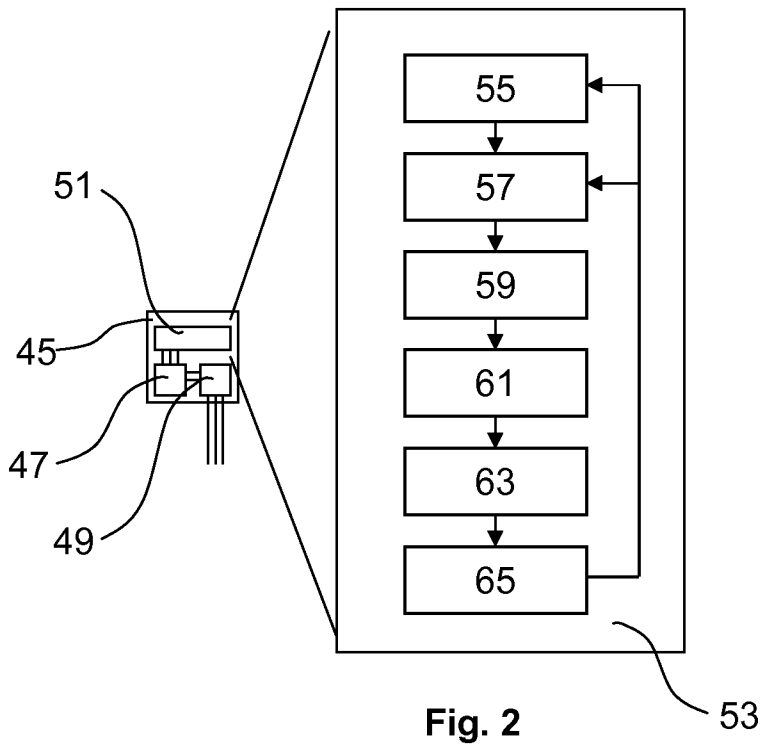


Fig. 2

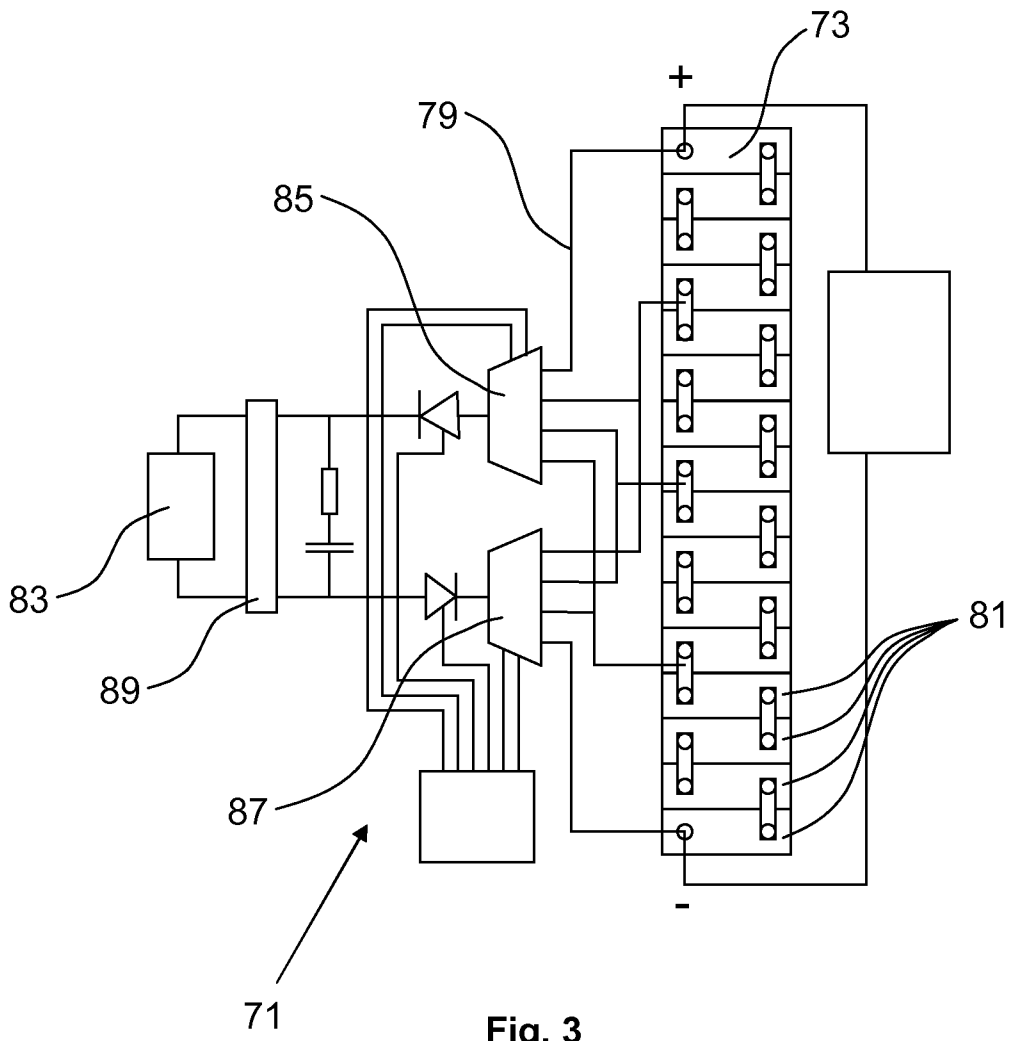


Fig. 3