[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT 68743

C (45) Patentti myönnetty 10 10 1985
Patent meddelat

(51) Kv.lk.⁴/Int.Cl.⁴ H 02 J 7/04

SUOMI—FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus — Patentansökning 803839
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag 10.12.80
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag 10.12.80
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig 29.06.81
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 28.06.85
(86) Kv. hakemus — Int. ansökan
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet 28.12.79
Ruotsi-Sverige(SE) 7910712-4
Toteennäytetty-Styrkt

(71)(72) Holger Norlyk, Södergatan 11, S-331 00 Värnamo, Ruotsi-Sverige(SE)
(74) Oy Kolster Ab

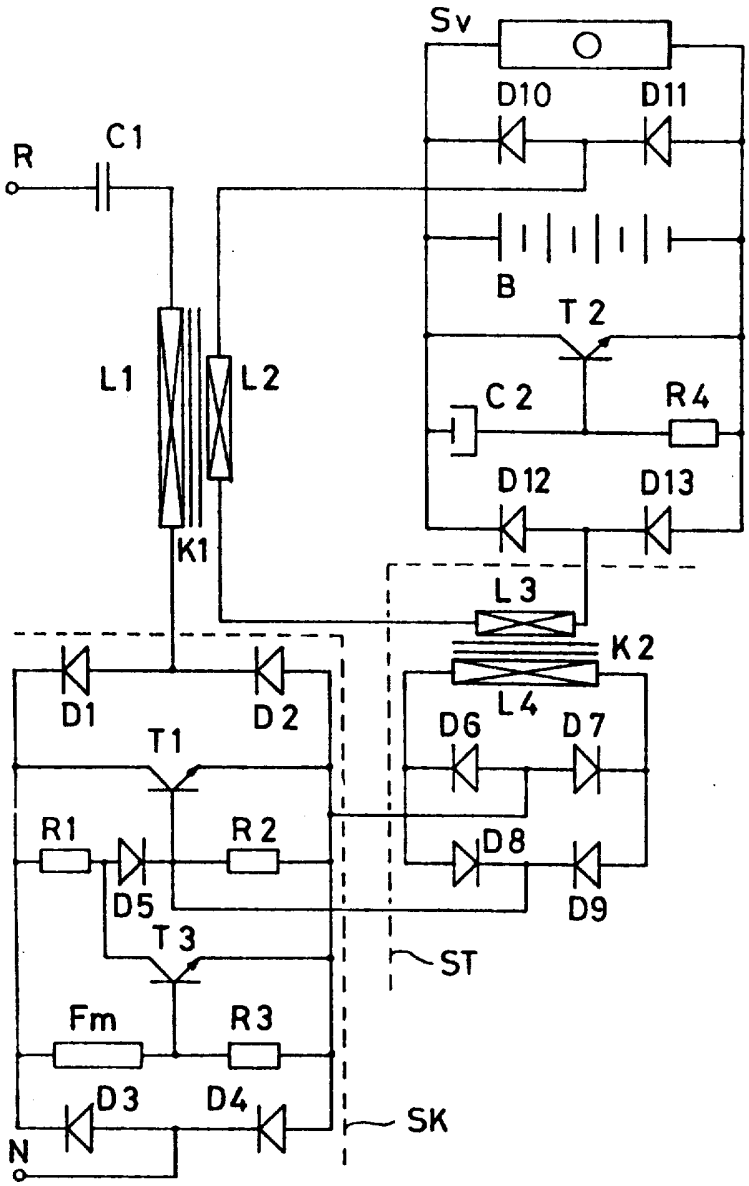
(54) Latauslaite - Laddningsanordning

(57) Tiivistelmä

Latauslaite, joka on tarkoitettu etupäässä käytettäväksi kiinteiden akkujen lataamiseen ja käsittää verkkomuuntajan (L1, K1, L2), joka on tasasuuntaajalaitteen (D10-D13) kautta liitetty akkuun (B), ja on järjestetty sallimaan kapasitiivisen virranrajoituksen käytön verkkomuuntajan ensiöpiirissä ilman vaaraa sarjaresonanssista ja siitä seuraavasta virtasysäyksestä. Latauslaitteessa on keksinnön mukaan sarjassa verkkomuuntajan ensiökäämin (L1) kanssa yhtäällä virranrajoituskondensaattori (C1) ja toisaalla suojapiiri (SK), joka virtasysäyksen estämiseksi on muutettavissa suuriohmisen ja pieniohmisen johtavuustilan välillä, jolloin suojapiiri on sen ohjaamiseksi mainittujen tilojen välillä yhteydessä verkkomuuntajan toisiokäämin (L2) kanssa sarjaan kytkettyyn ohjauspiiriin (ST), joka on järjestetty muuttamaan eli ohjaamaan suojapiiri pieniohmiseen tilaan vasta sitten, kun ennalta määrätty latausvirran arvo on saavutettu.

(57) Sammandrag

Laddningsanordning företrädesvis för laddning av stationära ackumulatorer och omfattande en nättransformator (L1, K1, L2) förbunden via en likriktaranordning (D10-D13) med ackumulatorn (B) och utformad för att medge användning av kapacitiv strömbegränsning i nättransformatorns primärkrets utan risk för serieresonans och åtföljande strömrusning. Laddningsanordningen har enligt uppfinningen i serie med nättransformatorns primärlindning (L1) dels en strömbegränsningskondensator (C1) och dels en skyddskrets (SK) som för hindrande av strömrusning är överförbar mellan ett högohmigt och ett lågohmigt ledningstillstånd, varvid skyddskretsen för styrning mellan tillstånden har förbindelse med en med nättransformatorns sekundärlingning (L2) seriekopplad styrkrets (ST), vilken är anordnad att överföra skyddskretsen till det lågohmiga tillståndet först när ett förutbestämt värde på laddningsströmmen uppnåtts.


Sv
D10
D11
R
C1
B
T2
L1
L2
C2
R4
D12
D13
K1
L3
K2
L4
D1
D2
D6
D7
T1
R1
R2
D8
D5
D9
T3
ST
Fm
R3
D3
D4
SK
N

Latauslaite

Esillä oleva keksintö koskee latauslaitetta, joka etupäässä, mutta ei yksinomaan, on tarkoitettu kiinteiden akkujen, esim. hätä- tai varavalaistuslaitoksissa tms. käytettävien akkujen, lataamiseen ja on varustettu kapasitiivisella virranrajoittimella, joka on sarjassa sen muuntajan ensiökäämin kanssa, jonka toisiokäämin ja tasasuuntaajapiirin kautta akku saa latausvirtansa.

Erilaisia akkuja ladattaessa tarvitaan laite latausvirran säätämiseksi lataamisen aikana, koska akun napajännite tällöin voimakkaasti vaihtelee ja voisi siis ilman latausvirran säätöä lataustapahtuman alussa helposti nousta liian suuriin arvoihin. Monissa tilanteissa voidaan latauslaitteen eräät ominaisuudet, kuten fyysinen koko, tehohäviö, lämmönkehitys, kestoikä tai paino, katsoa suurin piirtein merkityksettömiksi. Näin voidaan olettaa asian olevan esim. latauslaitteissa, jotka on tarkoitettu vain autonakkujen tilapäiseen lataamiseen. Kun kyseessä ovat alussa mainitunlaiset latauslaitteet, ne on miltei aina sijoitettava ahtaisiin tiloihin, jotka lisäksi voivat olla vaikeita jäähdyttää, ja ovat pysyvästi liitetyt verkkoon. Tämä merkitsee, että niiden tulee olla mahdollisimman pienikokoisia, että tehohäviön ja siten lämmönkehityksenkin täytyy olla suurin piirtein nolla ja että kestoiän täytyy olla turvallisen pitkä.

Kun on kyseessä latauslaitteen säätölaitteen muoto, käytännössä virranrajoitin latausvirran suuruuden rajoittamiseksi lataustapahtuman alussa, on aiemmin turvauduttu resistiiviseen tai induktiiviseen virranrajoitukseen verkkomuuntajan ensiöpiirissä tai resistiiviseen, kapasitiiviseen tai induktiiviseen virranrajoitukseen muuntajan toisiopiirissä. Kapasitiivista virranrajoitusta muuntajan ensiöpiirissä ei ole tähän saakka voitu soveltaa, koska eräissä käyttötilanteissa, etenkin tyhjäkäynnissä, on syntynyt sarjaresonanssi ensiökäämin induktanssin johdosta.

Muuntajan toisiopiirin virtaa rajoitettaessa täytyy muuntaja mitoittaa itse latauстoiminnan mitoittavan VA-luvun ja säätötoiminnan mitoittavan VA-luvun, joka on yleensä kaksi kertaa latauстoiminnan VA-luku, summalle. Luonnollisesti tulee tällaisessa rakenteessa sekä muuntajasta suurempi että lämmönkehittymisestä vaikeampi kuin jos virranrajoitin olisi sijoitettu ensiöpiiriin. Virranrajoittimen ollessa kapasitiivinen täytyy sitä paitsi käytännön syistä käyttää elektrolyyttikondensaattoreita, jolloin näillä kondensaattoreilla on suuri itsekulutus, niiden kapasitanssi muuttuu aikaa myöten eivätkä ne kestä korkeita ympäristön lämpötiloja.

Virranrajoittimen sijoittaminen ensiöpiiriin on sinänsä edullista, mutta asianlaita on niin, että sekä resistiivisellä että induktiivisella virranrajoituksella on suurempia häviöitä kuin mitä kapasitiivisella olisi, jos sitä voitaisiin käyttää ilman komplikaatioita.

Siksi esillä olevan keksinnön tavoitteena on saada aikaan yllä mainitunlainen latauslaite, joka on muodostettu sellaiseksi, että verkkomuuntajan ensiöpiirissä voidaan käyttää kapasitiivista virranrajoitusta ilman vaaraa sarjaresonanssista ja siitä seuraavasta vahingollisesta virtasysäyksestä.

Tähän tavoitteeseen päästään keksinnön mukaan siten, että alussa mainitunlaiselle latauslaitteelle on tunnusomaista, että latausvirran rajoittamiseksi on kondensaattori liitetty sarjaan verkkomuuntajan ensiökäämin kanssa, jolloin tämän kanssa sarjaan on liitetty myös suojapiiri, joka vahingollisten virtasysäysten estämiseksi on muutettavissa pieniohmisen ja suuriohmisen johtavuustilan välillä, että sarjaan verkkomuuntajan toisiokäämin kanssa on liitetty ohjauspiiri, joka on järjestetty, kun ennalta määrätty latausvirta toisiokäämin läpi ylitetään, saattamaan suojapiiri pieniohmiseen johtavuustilaan.

Keksinnön edullisessa soveltamismuodossa suojapiiri käsittää transistorin, joka pohjatussa tilassa kollektori-emitterin kautta olennaisesti oikosulkee suojapiirin tämän pieniohmisessa johtavuustilassa ja joka kollektori-emitterin ja kanta-emitterin kautta ei-pohjatussa tilassa johtaa virtaa suojapiirin läpi tämän suuriohmisessa tilassa, jolloin ohjauspiirillä on yhteys transistorin kantaan ja emitteriin.

Edelleen keksinnön mukaan on sopivaa, että ohjauspiiri sisältää toisen muuntajan, jonka ensiökäämi on kytketty sarjaan verkkomuuntajan toisiokäämin ja tasasuuntaajalaitteen kanssa sen toisiokäämin ollessa tasasuuntaajapiirin kautta liitetty transistorin kantaan ja emitteriin.

Keksintöä selitetään nyt lähemmin sovellutusesimerkin avulla, joka on valotettu latauslaitteen oheistetussa kytkentäkaaviossa.

Latauslaite käsittää tavalliseen tapaan verkkomuuntajan, jossa on ensiökäämi L1, sydän K1 ja toisiokäämi L2. Ensiökäämi on kondensaattorin C1 kautta liitetty verkkoliittimeen R, jolloin kondensaattorin tehtävänä on rajoittaa virtaa lataustapahtuman alussa, niin että liian suuret virrat eivät vahingoita akkua eivätkä latauslaitteeseen kuuluvia komponentteja. Verkkomuuntajan ensiökäämin toinen pää on suojapiirin SK kautta liitetty toiseen verkkoliittimeen N. Verkkomuuntajan toisiokäämi L2 on liitetty tasasuuntaajapiirin kautta, joka pääasiassa muodostuu neljästä diodista D10, D11, D12 ja D13, ladattavaan akkuun B. Tasasuuntaajapiiriin kuuluu myös muita komponentteja, joiden tarkoitusta selitetään tuonnempana.

Erikoisesti tyhjäkäynnin aikana syntyisi kondensaattorin C1 ja verkkomuuntajan ensiökäämin L1 induktanssin johdosta resonanssi-ilmiö, joka johtaisi hyvin suuriin virtoihin, jotka voisivat vahingoittaa laturia. Tällaisen virtasysäyksen estämiseksi on sarjaan verkkomuuntajan ensiökäämin kanssa asetettu suojapiiri SK, jonka pääkomponentit ovat transistori T1 ja diodit D1, D2, D3, D4 ja D5 sekä vastukset R1 ja R2.

Suojapiirin ohjaamiseksi on sarjaan verkkomuuntajan toisiokäämin L2 ja tasasuuntaajapiirin D10-13 kanssa kytketty ohjauspiiri ST, joka sisältää muuntajan, jossa on ensiökäämi L3, sydän K2 ja toisiokäämi L4, jolloin käämin L3 läpi kulkee se virta, joka menee verkkomuuntajan toisiokäämistä L2 tasasuuntaajapiiriin. Käämi L4 on diodeista D6, D7, D8 ja D9 muodostuvan tasasuuntaajasillan kautta liitetty pluspuoleltaan transistorin T1 kantaan ja miinuspuoleltaan saman transistorin emitteriin.

Kun vaihtojännite kytketään verkkoliittimiin R ja N, liittimestä R lähtevä esivirta kulkee C1:n, L1:n, D1:n, R1:n ja D5:n läpi, minkä jälkeen virta haarautetaan transistorin T1 kanta-emitterille ja R2:lle ja sitten taas yhdistetään D4:ään. Vaihtoehtoisesti (toisen puolijakson aikana) esivirta kulkee N:stä D3:n, R1:n ja D5:n läpi ennen kuin se haarautetaan T1 ja R2 avulla ja sitten jälleen yhdistetään D2 avulla ja kulkee L1:n ja C1:n läpi R:ään. Transistorin T1 kanta-emitterin kautta kulkeva esivirta on sovitettu sellaiseksi, että kollektori-emitterireitti on suuriohminen eikä salli vahingollista virtasysäystä. Maksimivirraksi tässä tilassa (tyhjäkäynnillä, esim. verkkomuuntajan toisiopiirin ollessa auki) verkkomuuntajan ensiöpiirin läpi tulee siis transistorin kanta-emitterivirran ja sen kollektori-emitterivirran summa, joka myöhemmin nousee arvoon virtavahvistuskerroin kertaa kanta-emitterivirta. Tämä T1:n maksimiarvoon rajoitettu esivirta (tyhjäkäyntivirta) L1:n läpi indusoi sydämen K1 avulla L2:een jännitteen, jonka hetkellisarvo ylittää sopivalla määrällä akun B napajännitteen.

Latauksen tapahtuessa, so. verkkomuuntajan toisiopiirin ollessa suljettu, toisiokäämiin L2 indusoitunut jännite aiheuttaa virran, joka myös kulkee ohjauspiirin muuntajan käämin L3 läpi, joka syöttää transistorin T1 kanta-emitteriin ohjausvirran. Tämä ohjausvirta on sovitettu riittävän suureksi transistorin T1 pohjaamiseksi kollektori-emitterisiirtymässä, mikä suurin piirtein mer-

kitsee, että suojapiiri on transistorin oikosulkema, minkä vuoksi latausvirtaa rajoittavat vain verkkojännitteen hetkellisarvo ja kondensaattori C1.

Akun ylilatauksen estämiseksi ja ylläpitolataamisen sallimiseksi on akun rinnalle kytketty jännitteen vartija SV, joka antaa optisen signaalin, kun akku on täysin ladattu. Jännitteenvartija on optisesti kytketty valovastukseen Fm, joka yhdessä transistorin T3 ja vastuksen R3 kanssa on kytkentäkaaviosta ilmenevällä tavalla kytketty suojapiiriin.

Kun akku B on täysin ladattu ja latausvirtaa on siis voimakkaasti vähennettävä, jännitteenvartija Sv antaa optisen signaalin valovastukselle Fm, joka valaistussa tilassa johtaa virtaa transistorin T3 kanta-emitterin kautta. Esivirta (puolijakson alussa) suojapiirin läpi ei tällöin enää mene transistorin T1 kanta-emitterin läpi vaan johdetaan pois transistorin T3 kollektori-emitterin kautta. Tämä merkitsee, että transistori T1 ei saa sitä ohjausvirtaa, joka tarvitaan, jotta verkkomuuntajan toisiopiirin virta synnyttäisi ohjauspiirin ST kautta sen ohjausvirran, joka tarvitaan transistorin T1 pohjaamiseksi, minkä johdosta latausvirtaa siis estetään saavuttamasta täyttä arvoaan. Virta kulkee nyt R:stä C1:n, L1:n, D1:n kautta, minkä jälkeen se haarautetaan toisaalta R1:n, T3:n kollektori-emitterin kautta ja toisaalta valovastuksen Fm, T3:n kanta-emitterin sekä sen kanssa rinnan olevan R3 kautta, minkä jälkeen osavirrat taas yhdistetään D4:n kautta N:ään. Vaihtoehtoisesti (toisen puolijakson aikana) virta kulkee N:stä D3:een, minkä jälkeen se haarautetaan toisaalta FM:n, T3:n kanta-emitterin ja R3:n kautta ja toisaalta R1:n ja T3:n kollektori-emitterin kautta, minkä jälkeen osavirrat jälleen yhdistetään ja kulkevat D2:n ja L1:n sekä C1:n kautta R:ään.

Resistanssin R1 sopivalla valinnalla annetaan verkkomuuntajan läpi kulkevalle virralle sellainen arvo akun ol-

lessa täyslatauksessa (periaatteessa transistorin T1 ollessa pois kytkettynä), että sen toisiopiirin läpi kulkevasta virrasta, so. latausvirrasta, tulee sopiva akun B ylläpitolataamiseksi. Tätä virtaa ei kuitenkaan saa valita niin suureksi, että ohjauspiiriin muuntajan toisiokäämin L4 indusoitunut jännite ylittää diodien D6-D9 kynnysarvot, koska tässä tapauksessa ohjausvirta annettaisiin T1:lle, joka siten pohjattaisiin ja latausvirta saisi jälleen täyden voimakkuutensa.

Akun purkautuessa, esim. hätävalaistuslaitoksen kautta virtakatkon aikana, sen napajännite laskisi. Tämä tapahtuu myös ajan mittaan, jos se saa vain ylläpitolatauksen. Kun näin on käynyt siinä määrin, että jännitteenvartijassa Sv oleva ennalta määrätty arvo on alitettu, jännitteenvartija antaa optisesti signaalin valovastukselle Fm, joka siten siirtyy johtamattomaan tilaan, minkä johdosta transistorin T3 estotoiminta lakkaa, niin että transistori T1 voi taas saada ohjausvirtaa ja siksi latausvirta voi taas saavuttaa täyden arvonsa kunnes akku on jälleen täysin ladattu ja tämä toiminta toistetaan.

Laturin suojaamiseksi suurien jännitemuutosten aiheuttamilta vahingoilta, joita voi syntyä, jos akku (ereh-dyksessä) kytkettäisiin pois (sen virtapiiri avattaisiin) täyden latausvirran aikana, on kytkentäkaaviosta ilmenevällä tavalla tasasuuntaajapiiriin järjestetty kondensaattori C2, transistori T2 ja vastus R4. Akun poiskytkennässä syntyvä jännitesysäys varaa kondensaattorin C2 transistorin T2 kanta-emitterin kautta, minkä johdosta transistori T2 enemmän tai vähemmän pohjataan kollektori-emitteriltään ja näin estetään vaarallinen jännitesysäys.

Vastuksien (resistanssien) R2, R3 ja R4 tarkoituksena on antaa vastaaville transistoreille T1, T3 ja T2 jännite, joka on sopiva halutun kanta-emitterivirran saavuttamiseksi.

Keksintöä voidaan muunnella seuraavien patenttivaatimusten ulottuvuudessa. Niinpä esim. olisi mahdollista asettaa transistorin T1 tilalle rele, mahdollisesti kytkettynä yhteen resistanssin kanssa. On myös mahdollista vaihtoehtona muuntajalle L3, L4, K2 järjestää optinen tai akustinen informaationsiirto latausvirran suuruudesta (L2:n läpi). Niinpä voidaan esim. käämi L3 vaihtaa hehkulamppuun, jonka valotehokkuus kuvaa latauspiirin virtaa, ja sitten ohjauspiirissä ST tuntea tämä valosignaali sen ja siten suojapiirin SK tilan ohjaamiseksi.

Patenttivaatimukset:

1. Latauslaite sähköisen akun lataamiseksi, jossa laitteessa on ensimmäinen muuntaja (L1, K1, L2), jonka toisiokäämi (L2) on tasasuuntaajalaitteen (D10-D13) kautta yhteydessä akkuun (B), t u n n e t t u siitä, että latausvirran rajoittamiseksi on kondensaattori (C1) kytketty sarjaan ensimmäisen muuntajan ensiökäämin (L1) kanssa, jolloin sarjaan tämän kanssa on järjestetty suojapiiri (SK), joka virranmuutosten estämiseksi on muutettavissa pieniohmisen ja suuriohmisen johtavuustilan välillä, että sarjaan ensimmäisen muuntajan toisiokäämin (L2) kanssa on kytketty ohjauspiiri (ST), joka on järjestetty, kun ennalta määrätty latausvirta toisiokäämin (L2) läpi ylitetään, siirtämään suojapiiri pieniohmiseen johtavuustilaan.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen latauslaite, t u n n e t t u siitä, että suojapiirin (SK) käsittää transistorin (T1), joka pohjatussa tilassa kollektori-emitterinsä kautta olennaisesti oikosulkee suojapiirin tämän pieniohmisessa johtavuustilassa ja joka kollektoriemitterinsä ja kanta-emitterinsä kautta ei-pohjatussa tilassa johtaa virtaa suojapiirin läpi tämän suuriohmisessa tilassa, jolloin ohjauspiiri (ST) on yhteydessä transistorin (T1) kantaan ja emitteriin.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen latauslaite, t u n n e t t u siitä, että ohjauspiiri (ST) käsittää toisen muuntajan (L3, K2, L4), jonka ensiökäämi (L3) on kytketty sarjaan ensimmäisen muuntajan (L1, K1, L2) toisiokäämin (L2) ja tasasuuntaajalaitteen (D10-D13) kanssa sen toisiokäämin (L4) ollessa tasasuuntaajapiirin (D6, D7, D8, D9) kautta liitetty transistorin (T1) kantaan ja emitteriin.

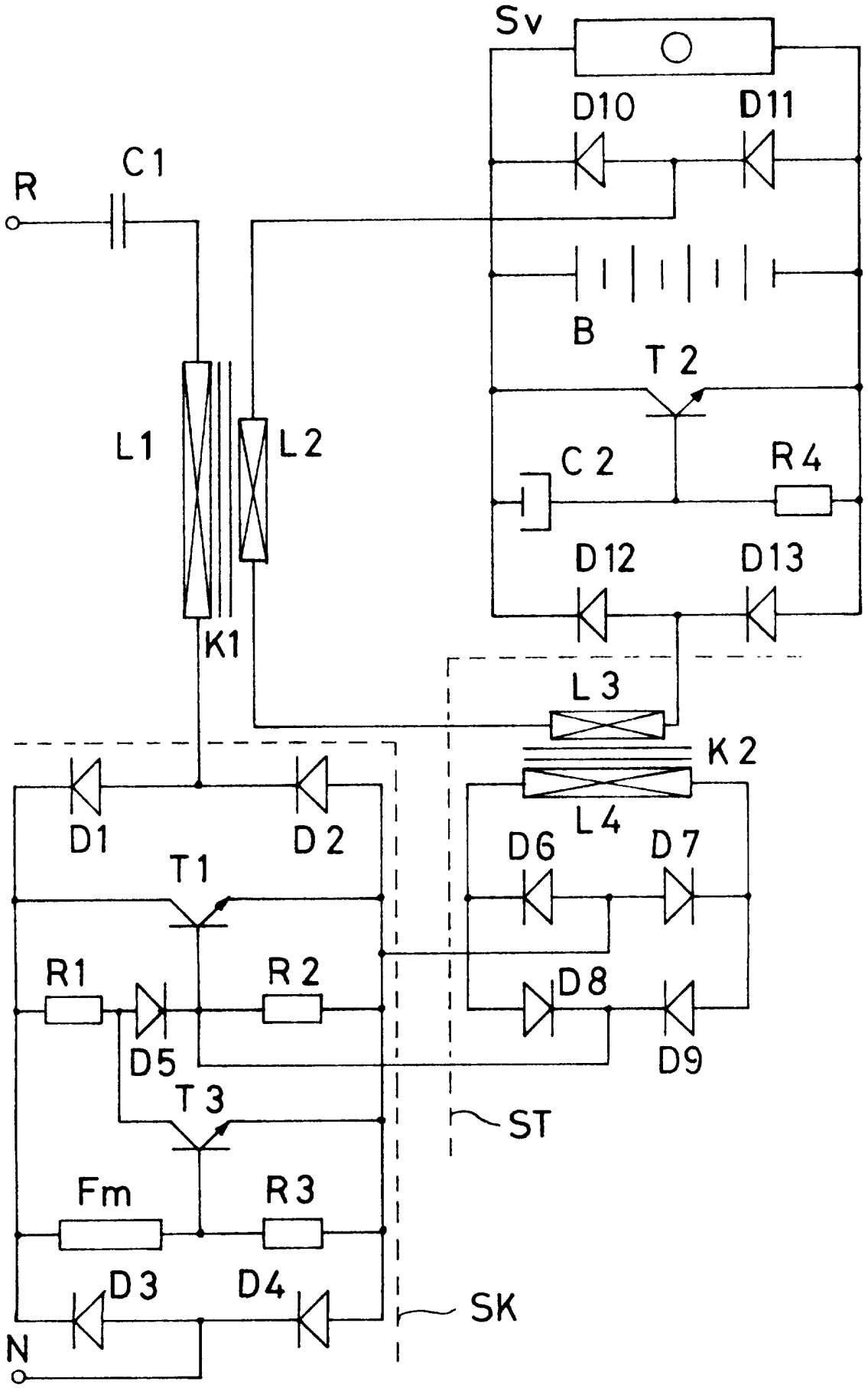
Patentkrav:

1. Laddningsanordning för laddning av en elektrisk ackumulator och omfattande en första transformator (L1, K1, L2) vars sekundärlindning (L2) via en likriktaranordning (D10-D13) har förbindelse med ackumulatorn (B), k ä n n e t e c k n a d därav, att för begränsning av laddningsströmmen en kondensator (C1) är ansluten i serie med den första transformatorns primärlindning (L1), varvid det också i serie med denna är anordnat en skyddskrets (SK), vilken för hindrande av strömtransienter är överförbar mellan ett lågohmigt och ett högohmigt ledningstillstånd, att det i serie med den första transformatorns sekundärlindning (L2) är anslutet en styrkrets (ST), vilken är anordnad att när en förutbestämd laddningsström genom sekundärlindningen (L2) överskrids överföra skyddskretsen till det lågohmiga ledningstillståndet.

2. Laddningsanordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att skyddskretsen (SK) omfattar en transistor (T1) vilken i bottnat tillstånd via kollektor-emitter väsentligen kortsluter skyddskretsen i dess lågohmiga ledningstillstånd och vilken via kollektor-emitter och basemitter i icke bottnat tillstånd leder ström genom skyddskretsen i dennas högohmiga ledningstillstånd, varvid styrkretsen (ST) har förbindelse med transistorns bas och emitter.

3. Laddningsanordning enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att styrkretsen (ST) omfattar en andra transformator (L3, K2, L4) vars primärlingning (L3) är seriekopplad med den första transformatorns (L1, K1, L2) sekundärlindning (L2) och likriktaranordningen (D10-D13), medan dess sekundärlindning (L4) via en likriktarkrets (D6, D7, D8, D9) är ansluten till transistorns (T1) bas och emitter.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer -


Sv
D10
D11
R
C1
B
T2
L1
L2
C2
R4
D12
D13
K1
L3
K2
L4
D1
D2
D6
D7
T1
R1
R2
D8
D5
D9
T3
ST
Fm
R3
D3
D4
SK
N