



(12) Translation of
European patent specification

(11) NO/EP 2718139 B1

NORWAY

(19) NO
(51) Int Cl.
B60L 5/00 (2006.01)
B60L 9/00 (2019.01)
B60L 11/18 (2006.01)
B60M 3/04 (2006.01)
H02J 7/02 (2016.01)
H02J 50/12 (2016.01)
H02J 50/20 (2016.01)
H02J 50/40 (2016.01)
H02J 50/90 (2016.01)

Norwegian Industrial Property Office

(21)	Translation Published	2019.09.09
(80)	Date of The European Patent Office Publication of the Granted Patent	2019.04.24
(86)	European Application Nr.	12730428.5
(86)	European Filing Date	2012.06.11
(87)	The European Application's Publication Date	2014.04.16
(30)	Priority	2011.06.10, GB, 201109825
(84)	Designated Contracting States:	AL ; AT ; BE ; BG ; CH ; CY ; CZ ; DE ; DK ; EE ; ES ; FI ; FR ; GB ; GR ; HR ; HU ; IE ; IS ; IT ; LI ; LT ; LU ; LV ; MC ; MK ; MT ; NL ; NO ; PL ; PT ; RO ; RS ; SE ; SI ; SK ; SM ; TR
(73)	Proprietor	Bombardier Primove GmbH, Eichhornstrasse 3, 10785 Berlin, Tyskland
(72)	Inventor	VOLLENWYDER, Kurt, 170 Chelsea Road, Kingston, Ontario K7M 3Y8, Canada WORONOWICZ, Konrad, 5029 Fox Run Place, Kingston, Ontario K7P 0E4, Canada CZAINSKI, Robert, ul. Ogrodowa 32H, 71-032 Szczecin, Polen MEINS, Jürgen, Am Hasengarten 18, 38126 Braunschweig, Tyskland
(74)	Agent or Attorney	ZACCO NORWAY AS, Postboks 2003 Vika, 0125 OSLO, Norge

(54)	Title	SYSTEM AND METHOD FOR TRANSFERRING ELECTRIC ENERGY TO A VEHICLE USING CONSTANT CURRENT OPERATION OF SEGMENTS OF A CONDUCTOR ARRANGEMENT
(56)	References Cited:	GB-A- 2 474 867 WO-A2-2010/031595

Enclosed is a translation of the patent claims in Norwegian. Please note that as per the Norwegian Patents Acts, section 66i the patent will receive protection in Norway only as far as there is agreement between the translation and the language of the application/patent granted at the EPO. In matters concerning the validity of the patent, language of the application/patent granted at the EPO will be used as the basis for the decision. The patent documents published by the EPO are available through Espacenet (<http://worldwide.espacenet.com>) or via the search engine on our website here: <https://search.patentstyret.no/>

Patentkrav

1. System for å overføre elektrisk energi til et kjøretøy (81), særlig til et sporbundet kjøretøy (81), slik som et lett skinnegående kjøretøy eller til en veigående bil, slik som en buss, hvori

- systemet omfatter minst en elektrisk lederanordning (3, T) for å frembringe et vekslende elektromagnetisk felt og for derved å overføre elektromagnetisk energi til kjøretøyet,

- lederanordningen (3, T) omfatter en flerhet segmenter (T1, T2, T3, T4, T5, T6), hvori hvert segment (T1, T2, T3, T4, T5, T6) strekker seg langs en seksjon av kjøretøyets bevegelsesbane,

- hvert segment omfatter én ledning for hver fase av en vekselstrøm som skal bæres av segmentet for å frembringe det elektromagnetiske feltet,

- systemet omfatter en strømtilførsel (3) for å lede elektrisk energi til flerheten av segmentene (T1, T2, T3, T4, T5, T6), hvori segmentene (T1, T2, T3, T4, T5, T6) er elektrisk forbundet parallelt med hverandre med strømforsyningen (3),

- minst ett av segmentene (T1, T2, T3, T4, T5, T6) er koblet til strømforsyningen (3)

karakterisert ved at

- det minst ene av segmentene (T1, T2, T3, T4, T5, T6) er koblet til strømforsyningen (3) via en tilknyttet konstant strømkilde (12) tilpasset til å holde den elektriske strømmen gjennom segmentet (T1, T2, T3, T4, T5, T6) konstant - mens segmentet (T1, T2, T3, T4, T5, T6) opereres - uavhengig av den elektriske effekten som overføres til ett eller flere kjøretøy som beveger seg langs segmentet (T1, T2, T3, T4, T5, T6),

- hver konstante strømkilde (12) omfatter en første induktans (L_{6P1}) og eventuelt mer enn én induktans og omfatter en første kapasitans (C_{6P}) og eventuelt mer enn én kapasitans, der induktansene og kapasitansene er tilpasset til hverandre og til spenningen på inngangssiden av den konstante strømkilden, slik at en ønsket konstant strøm sendes ut til utgangssiden, dvs. segmentets side,

- den første induktansen (L_{6P1}) er anordnet i en ledning (100) til den konstante strømkilden (12) som forbinder inngangssiden med utgangssiden, og minst ett forbindelsespunkt til ledningen (100) er forbundet med den første kapasitansen (C_{6P}),

- den første induktansen (L_{6P1}) og den første kapasitansen (C_{6P}) så vel som en andre induktans (L_{6P2}), som er dannet minst delvis av segmentets (T) inherente induktans (L_T), er tilpasset til hverandre og til en eventuell ytterligere kapasitans

i segmentet, slik at segmentet kan opereres på en korresponderende resonansfrekvens, og den reaktive effekten frembrakt av segmentet (T) er hovedsakelig null.

5 **2.** Systemet ifølge det foregående kravet, hvori den første induktansen (L_{6P1}) og den første kapasitansen (C_{6P}) er deler av en felles modul som er elektrisk forbundet med segmentet.

10 **3.** Systemet ifølge et av de foregående kravene, hvori det minst ene segmentet (T) som er forbundet med en tilknyttet konstant strømkilde (12), omfatter en flerhet elektriske ledninger forbundet med en korresponderende ledning til den konstante strømkilden (12), hvori

15 - hver serieforbindelse til en ledning til segmentet og til en ledning til den konstante strømkilden (12) er tilpasset til å bære en annen fase av en multifasevekselstrøm,

 - hver ledning til den konstante strømkilden (12) omfatter en induktor eller en anordning av induktorer som danner den første induktansen (L_{6P1}), og omfatter en kondensator eller en anordning av kondensatorer som danner den første kapasitansen (C_{6P}) som er forbundet med ledningen via et forbindelsespunkt, og

20 - for hver av serieforbindelsene, er den første induktansen (L_{6P1}) og den første kapasitansen (C_{6P}) så vel som en andre induktans (L_{6P2}), som er dannet minst delvis av den inherente induktansen (L_T) til segmentets korresponderende ledning, tilpasset til hverandre og til en eventuell ytterligere kapasitans i segmentet, slik at segmentet kan opereres på en korresponderende resonansfrekvens, og den reaktive effekten frembrakt av segmentet er hovedsakelig null.

25

4. Systemet ifølge et av de foregående kravene, hvori den andre induktansen (L_{6P2}) er fullstendig dannet av den inherente induktansen (L_T) til segmentet (T) eller segmentets ledning.

30

5. Systemet ifølge det foregående kravet, hvori segmentet ikke omfatter en ytterligere kapasitans som kompenserer for segmentets inherente induktansen(er) for å unngå at segmentet frembringer reaktiv effekt.

35 **6.** Systemet ifølge et av de foregående kravene, hvori den konstante strømkilden (12) er forbundet med strømtilførselen via en transformator, og hvori transformatoren er tilpasset til å frembringe en inngangsspenning som skal sendes

inn i den konstante strømkilden (12), slik at den ønskede konstante strømmen frembringes av den konstante strømkilden (12).

5 **7.** Systemet ifølge det foregående kravet, hvori den andre induktansen (L_{6P2}) er fullstendig dannet av den inherente induktansen (L_T) til segmentet (T) eller segmentets ledning, dvs. at transformatoren er tilpasset til den andre induktansen (L_{6P2}), slik at det frembringes en inngangsspenning som resulterer i den ønskede konstante strømmen.

10 **8.** Systemet ifølge det foregående kravet, hvori en spredningsinduktans til transformatoren virker som den første induktansen (L_{6P1}) til den konstante strømkilden.

15 **9.** Fremgangsmåte for å fremstille et system for å overføre elektrisk energi til et kjøretøy, særlig systemet ifølge et av de foregående kravene, som inkluderer følgende trinn:

- å tilveiebringe en elektrisk lederanordning (3, T) for å frembringe et vekslende elektromagnetisk felt og for derved å overføre elektromagnetisk energi til kjøretøyet,

20 - å tilveiebringe en flerhet segmenter (T1, T2, T3, T4, T5, T6) som del av lederanordningen (3, T), slik at hvert segment (T1, T2, T3, T4, T5, T6) strekker seg langs en seksjon av kjøretøyets bevegelsesbane, hvori hvert segment omfatter én ledning for hver fase av en vekselstrøm som skal bæres av segmentet, for å frembringe det elektromagnetiske feltet,

25 - å tilveiebringe en strømforsyning (3) for å lede elektrisk energi til en flerhet av segmentene (T1, T2, T3, T4, T5, T6), hvori segmentene (T1, T2, T3, T4, T5, T6) er elektrisk forbundet parallelt med hverandre med strømforsyningen (3),

- å koble minst ett av segmentene (T1, T2, T3, T4, T5, T6) til strømforsyningen (3)

30 **karakterisert ved**

- å koble det minst ene av segmentene (T1, T2, T3, T4, T5, T6) til strømforsyningen (3) via en tilknyttet konstant strømkilde (12), som er tilpasset til å holde den elektriske strømmen gjennom segmentet (T1, T2, T3, T4, T5, T6) konstant - mens segmentet (T1, T2, T3, T4, T5, T6) opereres - uavhengig av den elektriske effekten som overføres til ett eller flere kjøretøy som beveger seg langs segmentet (T1, T2, T3, T4, T5, T6),

35

- å utstyre hver konstante strømkilde (12) med en første induktans (L_{6P1}) og eventuelt mer enn én induktans og med en første kapasitans (C_{6P}) og eventuelt mer enn én kapasitans, hvori induktansene og kapasitansene er tilpasset til hverandre og til spenningen på inngangssiden av den konstante strømkilden, slik at en ønsket konstant strøm sendes ut til utgangssiden, dvs. segmentets (T) side,
 - å plassere den første induktansen (L_{6P1}) i en ledning (100) til den konstante strømkilden (12) som forbinder inngangssiden med utgangssiden og forbinder minst ett forbindelsespunkt til ledningen (100) med den første kapasitansen (C_{6P}),
 - å dimensjonere den første induktansen (L_{6P1}) til den konstante strømkilden og en første kapasitansen (C_{6P}) så vel som en andre induktans (L_{6P2}), som er dannet minst delvis av segmentets inherente induktans (L_T), slik at segmentet kan opereres på en korresponderende resonansfrekvens, og den reaktive effekten frembrakt av segmentet (T) er hovedsakelig null.
- 10.** Fremgangsmåte for å operere et system for å overføre elektrisk energi til et kjøretøy, særlig systemet ifølge et av de foregående kravene, som inkluderer trinnene:
- å frembringe et vekslende elektromagnetisk felt og derved overføre elektromagnetisk energi til kjøretøyet ved å anvende av en elektrisk lederanordning (3, T)
 - å anvende en flerhet segmenter (T1, T2, T3, T4, T5, T6) som del av lederanordningen (3, T), hvori hvert segment (T1, T2, T3, T4, T5, T6) strekker seg langs en annen seksjon av kjøretøyet bevegelsesbane, hvori en ledning eller en flerhet ledninger til hvert segment anvendes til å bære en respektiv fase eller respektive faser av en vekselstrøm som frembringes av det elektromagnetiske feltet,
 - å lede elektrisk energi til en flerhet segmenter (T1, T2, T3, T4, T5, T6) ved å anvende en strømtilførsel (3), hvori segmentene (T1, T2, T3, T4, T5, T6) er elektrisk forbundet parallelt med hverandre med strømforsyningen (3),
- karakterisert ved**
- å holde den elektriske strømmen gjennom minst ett av segmentene (T1, T2, T3, T4, T5, T6) konstant - mens segmentet (T1, T2, T3, T4, T5, T6) opereres - uavhengig av den elektriske effekten som overføres til ett eller flere kjøretøy som beveger seg langs segmentet (T1, T2, T3, T4, T5, T6), ved å anvende en konstant strømkilde (12), som er koblet til segmentet (T1, T2, T3, T4, T5, T6) på én side og til strømtilførselen på den andre siden,

- 5 - å anvende i hver konstante strømkilde (12) en første induktans (L_{6P1}) og eventuelt mer enn én induktans og en første kapasitans (C_{6P}) og eventuelt mer enn én kapasitans, hvori induktansene og kapasitansene er tilpasset til hverandre og til spenningen på inngangssiden av den konstante strømkilden, slik at en ønsket konstant strøm sendes ut til utgangssiden, dvs. segmentets side, hvori den første induktansen (L_{6P1}) er plassert i en ledning (100) til den konstante strømkilden (12) som forbinder inngangssiden med utgangssiden, og hvori minst ett forbindelsespunkt til ledningen (100) er forbundet med den første kapasitansen (C_{6P}),
- 10 - å operere segmentet (T) slik at den reaktive effekten frembrakt av segmentet er hovedsakelig null, ved å anvende den første induktansen (L_{6P1}) og den første kapasitansen (C_{6P}) så vel som en andre induktans (L_{6P2}), som er dannet minst delvis av segmentets (T) inherente induktans (L_T), som er dimensjonert på en tilsvarende måte.