



(12) Translation of
European patent specification

(11) NO/EP 4008603 B1

NORWAY

(19) NO
(51) Int Cl.
B61L 15/00 (2006.01)

Norwegian Industrial Property Office

(45)	Translation Published	2023.11.27
(80)	Date of The European Patent Office Publication of the Granted Patent	2023.08.30
(86)	European Application Nr.	21210973.0
(86)	European Filing Date	2021.11.29
(87)	The European Application's Publication Date	2022.06.08
(30)	Priority	2020.12.02, IT, 202000029471
(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	MARE ENGINEERING GROUP S.P.A. IN BREVE MARE GROUP S.P.A., Via Ex Aeroporto c/o Consorzio Il Sole, Lotto XI, 80038 Pomigliano D'Arco (NA), Italia
(72)	Inventor	NAPPI, Roberto, 80059 Torre del Greco (NA), Italia
(74)	Agent or Attorney	BRYN AARFLOT AS, Stortingsgata 8, 0161 OSLO, Norge

(54) Title **SYSTEM FOR MONITORING AND PREDICTIVE MAINTENING THE STATE OF WEAR OF MECHANICAL COMPONENTS AND OPERATION METHOD THEREOF**

(56) References
Cited: EP-A1- 1 548 419
 EP-A1- 2 913 724
 EP-A1- 3 354 532
 US-A1- 2007 152 107
 DE-A1-102009 053 801
 DE-A1-102019 102 907
 WO-A1-2015/100425

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 (S) for overvåking og prediktivt vedlikehold av slitasjetilstanden til mekaniske komponenter i en jernbanevogn (R), ansvarlig for kjøredynamikk, av typen som omfatter et chassis (C), to hjulaksler (A), en boggi ramme (T) og demping (D1, D2), innbefattende:
- 5 en logisk kontrollenhet (U) som innbefatter et signalbehandlingsprogram, minst et mangfold sensorer (1), som kan plasseres på nevnte chassis (C),
- 10 hjulaksler (A), boggiramme (T) og demping (D1, D2), som er i stand til å detektere driftsdata for nevnte jernbanevogn (R) og sende tilsvarende signaler til nevnte logiske styreenhet (U), hvorved nevnte signalbehandlingsprogram er i stand til å
- behandle nevnte signaler for å trekke ut reelle karakteristiske data for nevnte mekaniske komponenter i nevnte jernbanevogn (R),
- 15 sammenligne nevnte reelle karakteristiske data med nominelle teoretiske verdier i sanntid,
- sende ut et alarmsignal hvis resultatet av sammenligningen er utenfor et forhåndsbestemt verdiområde, og
- 20 hvorved det omfatter et energigjenvinningssystem som er i stand til å ta vibrasjons- og/eller akustisk og/eller elektromagnetisk og/eller solenergi og/eller fotovoltaisk og/eller vind- og/eller mikrovindenergi og konvertere den til elektrisk energi.
- 25 **2. System (S) i henhold til det foregående krav, karakterisert ved at** signalbehandlingsprogrammet omfatter et system av differensialligninger som er i stand til å
- beregne en forventet modell for drift av nevnte mekaniske komponenter, med utgangspunkt i nevnte nominelle verdier,
- 30 beregne en reell modell for operasjon av nevnte mekaniske komponenter, med utgangspunkt i nevnte reelle karakteristiske data,
- sammenligne den virkelige modellen med den forventede modellen,
- beregne avviket mellom den virkelige modellen og den forventede modellen,
- sammenligne avviket med et forhåndsbestemt verdiområde.

3. System (S) i henhold til hvilket som helst av de foregående krav, **karakterisert ved** at nevnte mangfold sensorer (1) omfatter
5 akselerometre, inklinometre, gyroskoper og omkodere.
4. System (S) i henhold til hvilket som helst av de foregående krav, **karakterisert ved** at nevnte operasjonsdata som detekteres er
10 vibrasjoner, triaksial akselerometri, triaksial gyroskopi, triaksial inklinometri, hastighet og distanse tilbakelagt av nevnte jernbanevogn (R).
5. System (S) i henhold til hvilket som helst av de foregående krav, **karakterisert av** at det innbefatter en datainnsamlingsanordning (2) som er i stand til å motta nevnte signaler detektert av nevnte mangfold sensorer (1)
15 og digitalisere og konvertere nevnte signaler.
6. System (S) i henhold til hvilket som helst av de foregående kravene, **karakterisert av** at det innbefatter en prediktiv vedlikeholdsstyringsanordning (3) for nevnte jernbanevogn (R), som er i stand
20 til å motta nevnte alarmsignal og aktivere vedlikeholdsoperasjoner.
7. Fremgangsmåte for drift av et system (S) i henhold til ett av kravene 1 til 6, av typen omfattende et chassis (C), to hjulaksler (A), en boggiramme (T) og demping (D1, D2), innbefattende følgende trinn:
- 25 a. detektere operasjonsdata for nevnte jernbanevogn (R) og sende tilsvarende signaler til nevnte logiske kontrollenhet (U);
- b. utføre en forbehandling på nevnte signaler, slik som digitalisering og konvertering;
- c. behandle nevnte signaler for å trekke ut reelle karakteristiske data for nevnte
30 mekaniske komponenter i nevnte jernbanevogn (R);
- d. sammenligne nevnte reelle karakteristiske data med nominelle verdier av nevnte mekaniske komponenter, i sanntid;
- e. kontrollere om resultatet av nevnte sammenligning faller innenfor et forhåndsbestemt verdiområde;

f. sende ut et alarmsignal hvis resultatet av sammenligningen er utenfor det forhåndsbestemte verdiområdet;

g. lagre de forhåndsbehandlede signalene og de sammenlignede dataene i trinn d;

- 5 i: konvertere vibrasjons- og/eller akustisk og/eller elektromagnetisk og/eller solenergi og/eller fotovoltaisk og/eller vind- og/eller mikrovindenergi til elektrisk energi

8. Fremgangsmåte i henhold til det foregående krav, **karakterisert ved** at den innbefatter følgende trinn:

10

h. estimere tidsintervallet der den overvåkede mekaniske komponenten kan passere gjennom en anomalitilstand, for å håndtere de prediktive vedlikeholdsaktivitetene knyttet til denne.

15