



economie

UITVINDINGSOCTROOI

KONINKRIJK BELGIE

FOD ECONOMIE, K.M.O.,
MIDDENSTAND & ENERGIE

Dienst voor de intellectuele Eigendom

PUBLICATIENUMMER : 1020463A5

INDIENINGSNUMMER : 2011/0328

Internat. klassif. : B60W B60K F16H

Datum van verlening : 05 November 2013

De Minister van Economie,

Gelet op het verdrag van Parijs van 20 Maart 1883 tot bescherming van de intellectuele eigendom;

Gelet op de wet van 28 Maart 1984 op de uitvindingsoctrooien
inzonderheid artikel 22;

Gelet op het Koninklijk Besluit van 2 December 1986, betreffende het aanvragen, verlenen en in stand houden van uitvindingsoctrooien, inzonderheid artikel 28;

Gelet op het proces-verbaal opgesteld door de Dienst voor Intellectuele Eigendom op 30 Mei 2011 te 11u40

BESLUIT :

Enig artikel-Er wordt toegestaan aan : ISRAËL AEROSPACE INDUSTRIES LTD.
Ben-Gurion International Airport, IL-LOD 70100(ISRAEL)

vertegenwoordigd door : VANDEBERG Marie Paule, OFFICE KIRKPATRICK S.A., Avenue Wolfers 32 - B 1310 LA HULPE.

een uitvindingsoctrooi voor de duur van 20 jaar, onder voorbehoud van de betaling van de jaartaksen voor : CONTROLLER VOOR EEN AANDRIJVINGSSYSTEEM.

VOORRANG(EN) 30.05.10 ILILA206061

ARTIKEL 2.- Dit octrooi is toegekend zonder voorafgaand onderzoek van zijn octrooieerbaarheid, zonder waarborg voor zijn waarde of van de juistheid van de beschrijving der uitvinding en op eigen risico van de aanvrager(s).

Voor eensluidend verklaard afschrift

Brussel, 05 November 2013
BIJ SPECIALE MACHTIGING :

DRISQUE S.
Adviseur

S. DRISQUE
Adviseur

.be

CONTROLLER VOOR EEN AANDRIJVINGSYSTEEM

GEBIED VAN DE UITVINDING

Deze uitvinding heeft betrekking op voertuigen die worden aangedreven door hydraulische aandrijvingsystemen, en meer in het bijzonder op besturingsystemen daarvoor.

5 ACHTERGROND VAN DE UITVINDING

Een aandrijvingsysteem voor een voertuig omvat gewoonlijk een aandrijfmotor (zoals een dieselmotor), die gewoonlijk een constant vermogen levert, en die een generator aandrijft, die op zijn beurt motoren aandrijft in elk van de voertuigwielen. De reactiesnelheid van het systeem, de bestuurbaarheid en de variërende
10 omstandigheden zijn gewoonlijk niet belangrijk. Wanneer een dergelijk aandrijvingsysteem een last draagt met meerdere vrijheidsgraden, met resonante frequenties die lager zijn dan deze van het aandrijvingsysteem zelf, is het besturen van het voertuig moeilijk, zo niet onmogelijk.

SAMENVATTING VAN DE UITVINDING

15 Er wordt een controller voorzien die zowel de snelheid van het voertuig als de trekkracht tegelijkertijd regelt, met behulp van regelbare hydraulische motoren met een verstelbaar slagvolume. Dit wordt uitgevoerd met behulp van een snelheidscontroller die de snelheid van het voertuig regelt door verschillende systeeminputs te regelen, en een trekkrachtcontroller om de trekkracht van het
20 voertuig te bepalen door dezelfde inputs te regelen, evenals op basis van de regeling van parameters van het voertuig. Om dit uit te voeren regelt elk van de twee controllers het TPM van de aandrijfmotor, het slagvolume van de hydraulische pomp en het slagvolume van de hydraulische motor om het voertuig aan te drijven. Het gemeten TPM van de aandrijfmotor wordt gebruikt als feedback voor de
25 snelheidscontroller, de gemeten snelheid van het voertuig wordt gebruikt als

feedback voor zowel de snelheidscontroller als de trekkrachtcontroller, en de gemeten aandrijvingsdruk van het hydraulische systeem van het voertuig wordt gebruikt als feedback voor de trekkrachtcontroller.

- De snelheid, de versnelling en de trekkracht van het voertuig worden tegelijkertijd
- 5 geregeld door een controller die alle bewegingsparameters van het voertuig, de snelheid van de aandrijfmotor, de snelheid en de tractie van het voertuig, in real time, constant dynamisch regelt. De algemene systeemcontrole wordt uitgevoerd door een snelheidscontroller die de snelheid van het voertuig regelt op basis van de door de gebruiker gewenste snelheidsinput, en een krachtcontroller om de
- 10 versnelling te bepalen om de gewenste snelheid en de trekkracht van het voertuig te bereiken op basis van gebruikersinput en een krachtenveloppe, wegomstandigheden, parameters van het voertuig en geïnduceerde structurele beperkingen, terwijl er rekening wordt gehouden met de huidige snelheid van het voertuig. Om dit uit te voeren stuurt elk van de twee controllers de aandrijfmotor,
- 15 de hydraulische pomp en de hydraulische motor om het voertuig aan te drijven. Het gemeten TPM van de aandrijfmotor worden gebruikt als feedback voor de snelheidscontroller en worden vergeleken met het gewenste vermogen. De gemeten snelheid van het voertuig wordt gebruikt als feedback voor zowel de snelheidscontroller als de krachtcontroller, en de gemeten versnelling en trekkracht
- 20 (die kan worden gemeten door een van verschillende gekende methodes) van het voertuig wordt gebruikt als feedback voor de krachtcontroller. De uitvinding laat de real time sturing van hydraulisch aangedreven voertuigen toe, met behulp van verschillende regels volgens de specifieke vereiste en als functie van variërende omstandigheden, die vandaag gewoonlijk onmogelijk zijn.
- 25 Volgens een aspect van de hieronder beschreven uitvinding wordt er een primaire controller voorzien die is geconfigureerd voor het sturen van een aandrijvingsstelsel omvattende een aandrijfmotor, een generator en een motor, waarbij de aandrijfmotor is geconfigureerd om energie te leveren aan de generator,

die is geconfigureerd om de motor aan te drijven, waarbij de controller het volgende omvat:

- een snelheidscontroller die is geconfigureerd voor het bepalen van een beoogde snelheid van de motor afhankelijk van extern geleverde snelheidsinput; en
- een tractiecontroller die is geconfigureerd voor het bepalen van een beoogde tractie van de motor op basis van extern geleverde tractie-input en op parameters van het voertuig;

waarbij de primaire controller is geconfigureerd om:

- tegelijkertijd de beoogde snelheid en de beoogde tractie te bepalen; en
- tegelijkertijd de aandrijfmotor, generator en motor te sturen om de motor aan te drijven met de beoogde snelheid en de beoogde tractie.

De snelheidscontroller kan verder zijn geconfigureerd om de beoogde snelheid te bepalen afhankelijk van het vermogen van de aandrijfmotor en van de gemeten werkelijke snelheid van de motor, waarbij de tractiecontroller verder is geconfigureerd om de beoogde tractie te bepalen op basis van de gemeten werkelijke snelheid en de gemeten werkelijke tractie van de motor.

Volgens een ander aspect van de onderhavige uitvinding wordt er een primaire controller voorzien die is geconfigureerd voor het sturen van een voertuig dat wordt aangedreven door een aandrijvingsstelsel, waarbij de controller het volgende omvat:

- een snelheidscontroller die is geconfigureerd voor het bepalen van een beoogde snelheid van het voertuig afhankelijk van extern geleverde snelheidsinput; en
- een trekkrachtcontroller die is geconfigureerd voor het bepalen van de beoogde trekkracht en versnelling van het voertuig op basis van extern geleverde tractie-input en van parameters van het voertuig;

waarbij de primaire controller is geconfigureerd om:

- de beoogde snelheid, versnelling en trekkracht tegelijkertijd te bepalen; en
- een aandrijfmotor, generator en motor van het aandrijvingsysteem tegelijkertijd te sturen om het voertuig aan te drijven tegen de beoogde snelheid, versnelling en trekkracht.

5

De snelheidscontroller kan verder zijn geconfigureerd om de beoogde snelheid van het voertuig te bepalen afhankelijk van het vermogen van de aandrijfmotor en van de gemeten werkelijke snelheid van het voertuig, waarbij de trekkrachtcontroller verder is geconfigureerd om de beoogde trekkracht van het voertuig te bepalen op basis van de gemeten werkelijke snelheid en de trekkracht van het voertuig.

10

De gemeten werkelijke snelheid van het voertuig kan worden gemeten door de hoeksnelheid van de wielen van het voertuig te meten.

De primaire controller kan zijn geconfigureerd om:

- de snelheid van het voertuig te beïnvloeden ten minste door de snelheid van de motor te beïnvloeden; en
- de trekkracht van het voertuig te beïnvloeden ten minste door de tractie van de motor te beïnvloeden.

15

Volgens beide van de bovenstaande aspecten kan de tractiecontroller verder zijn geconfigureerd om de beoogde tractie te bepalen afhankelijk van de beoogde snelheid.

20

Volgens beide van bovenstaande aspecten kan de extern geleverde snelheidsinput verder een gewenste door de gebruiker geleverde gewenste snelheid van het voertuig omvatten.

Volgens beide van bovenstaande aspecten kan de extern geleverde tractie-ingang verder informatie omvatten met betrekking tot de maximum en minimum tracties.

25

Volgens beide van de bovenstaande aspecten kan de aandrijfmotor verder een motor zijn, waarbij de primaire controller is geconfigureerd om de aandrijfmotor te sturen ten minste door de snelheid ervan te beïnvloeden.

Volgens beide van bovenstaande aspecten kan de primaire controller verder geconfigureerd zijn om effecten van de aandrijfmotor, de motorsnelheid en de tractie van de motor te verlichten omwille van tractiestoringen (zoals hellingen, wind en rolweerstand) op het voertuig tijdens het aandrijven door het
5 aandrijvingsysteem.

Volgens beide van de bovenstaande aspecten kan het aandrijvingsysteem verder geconfigureerd zijn om het voertuig aan te drijven wanneer het onderhevig is aan een belasting, waarbij de primaire controller is geconfigureerd om de resonantie van de belasting te verminderen tijdens werking van het voertuig dat onderhevig is
10 aan de belasting.

Volgens beide van de bovenstaande aspecten kan het aandrijvingsysteem verder een elektrisch aandrijvingsysteem zijn. De aandrijfmotor kan geselecteerd zijn uit de groep bestaande uit een dieselmotor, een of meer batterijen en een of meer brandstofcellen. De generator kan een elektrische generator zijn. De motor kan een
15 elektrische motor zijn.

Volgens beide van de bovenstaande aspecten kan het aandrijvingsysteem verder een hydraulisch aandrijvingsysteem zijn. De aandrijfmotor kan een dieselmotor zijn. De generator kan een hydraulische pomp zijn. De primaire controller kan geconfigureerd zijn om de hydraulische pomp te sturen ten minste door het slagvolume ervan te beïnvloeden. De motor kan een hydraulische motor zijn. De
20 primaire controller kan geconfigureerd zijn om de hydraulische motor te sturen ten minste door het slagvolume ervan te beïnvloeden.

Volgens een verder aspect van de hieronder beschreven uitvinding wordt er een primaire controller voorzien die is geconfigureerd voor het sturen van een
25 aandrijvingsysteem omvattende een aandrijfmotor, een generator en een motor, waarbij de aandrijfmotor is geconfigureerd om energie te leveren aan de generator, die is geconfigureerd om de motor aan te drijven, waarbij de controller het volgende omvat:

- een snelheidscontroller die is geconfigureerd voor het bepalen van een beoogde snelheid van de motor afhankelijk van ten minste twee verschillende inputparameters; en
- een tractiecontroller die is geconfigureerd voor het bepalen van een beoogde tractie van de motor op basis van ten minste twee verschillende inputparameters; en

waarbij de primaire controller is geconfigureerd om:

- tegelijkertijd de beoogde snelheid en de beoogde tractie te bepalen; en
- tegelijkertijd de aandrijfmotor, generator en motor te sturen om de motor te sturen met de beoogde snelheid en de beoogde tractie.

De inputparameters kunnen gemeten inputparameters zijn die zijn geselecteerd uit de groep bestaande uit het vermogen van de aandrijfmotor, de gemeten werkelijke snelheid van het voertuig, de gemeten snelheid van de hydraulische motor en de gemeten werkelijke trekkracht van het voertuig.

- De inputparameters kunnen door de gebruiker ingevoerde inputparameters zijn die zijn geselecteerd uit de groep bestaande uit door de gebruiker geleverde gewenste snelheid, de maximum versnelling waarmee de gewenste snelheid kan worden bereikt, door de gebruiker geleverde tractie, informatie met betrekking tot een maximum en een minimum tractie, de gewenste motorsnelheid, parameters van het voertuig (bijv. de afmetingen en het gewicht van het voertuig) en parameters van de werkelijke last die wordt gedragen door het voertuig.

De inputparameters kunnen externe inputparameters zijn die zijn geselecteerd uit de groep bestaande uit locaties van andere voertuigen, de hellingsgraad van de weg, wind en de rolweerstand.

- De ten minste twee verschillende inputparameters kunnen ten minste een parameters omvatten uit elk van twee of meer van de gemeten inputparameters, de door de gebruiker ingevoerde inputparameter en de externe inputparameter.

Volgens nog een verder aspect van de onderhavige uitvinding wordt er een voertuig voorzien omvattende een primaire controller volgens een der voorgaande conclusies. Het voertuig kan zijn geconfigureerd om een vliegtuig te trekken en het kan verder zijn geconfigureerd om een landingsgestel van het vliegtuig te
5 ontvangen.

KORTE BESCHRIJVING VAN DE FIGUREN

Om de uitvinding te begrijpen en te zien hoe het in de praktijk kan worden uitgevoerd, wordt er nu een uitvoeringsvorm beschreven, die louter illustratief en niet limitatief is, met verwijzing naar de bijbehorende tekeningen, waarbij:

- 10 Fig. 1A een schematische illustratie is van een voertuig met een aandrijvingsstelsel;
Fig. 1B een schematische illustratie is van het voertuig dat is geïllustreerd op Fig. 1A met een hydraulisch aandrijvingsstelsel;
Fig. 1C een schematische illustratie is van het voertuig dat is geïllustreerd op Fig. 1A met een elektrisch aandrijvingsstelsel; en
15 Fig. 2 een schematische illustratie is van een primaire controller volgens de onderhavige uitvinding.

GEDETAILEERDE BESCHRIJVING VAN UITVOERINGSVORMEN

Zoals schematisch is geïllustreerd op Fig. 1A wordt er een voertuig 10 voorzien, dat wordt aangedreven door een aandrijvingsstelsel 12 dat is geconfigureerd om het
20 voertuig aan te drijven. Het voertuig 10 omvat verder wielen 14 voor het verplaatsen van het voertuig, en een platform 16 voor het dragen van een last, die een landingsgestel (niet geïllustreerd) van een vliegtuig kan zijn, zoals een commercieel lijnvliegtuig. Daarnaast is er een controller (niet geïllustreerd op Fig. 1) voorzien voor het sturen van het voertuig via het HDS 12.

- 25 Naast het bovenstaande kan het voertuig 10 een vliegtuigtractor zijn en kan het bijgevolg voorzien zijn van geschikte elementen daarvoor. Voorbeelden van sommige van dergelijke voertuigen en elementen zijn, bijvoorbeeld, beschreven in een of meer van de volgende octrooischriften WO 2008/038270, WO 2008/139437

en WO 2008/139440, waarvan de volledige beschrijvingen hierbij bij verwijzing zijn opgenomen.

Het aandrijvingsysteem 12 omvat een aandrijfmotor 18 (zoals een dieselmotor), een generator 20 en een motor 22 die is verbonden met, en is geconfigureerd voor het
5 aandrijven van, elk wiel 14 van het voertuig 10. (Het zal duidelijk dat, hoewel het aandrijvingsysteem 12 is beschreven met één aandrijfmotor 18 en één generator 20, het verschillende van deze elementen kan bevatten, bijvoorbeeld om redundantie te bieden.) Het aandrijvingsysteem 12 is gelijkaardig aan deze die welbekend zijn in de stand der techniek. De aandrijfmotor 18 levert meer in het
10 bijzonder stroom aan de generator 20, die elke motor 22 aandrijft. Zoals hierboven vermeld is de motor 22 functioneel verbonden met de wielen 14 om ze aan te drijven.

Het platform 16 is verbonden met een chassis van het voertuig 10 met gekende veer- en dempingseigenschappen als deel van de belasting met meerdere
15 vrijheidsgraden. Deze parameters kunnen empirisch worden gemeten en/of geraamd met eender welke gekende middelen. Daarnaast kunnen er aangepaste connectoren, zoals veren en/of dempers worden voorzien tussen het platform 16 en het chassis van het voertuig 10 om gewenste eigenschappen te bieden, afhankelijk van de belasting.

20 Het platform 16 is gewoonlijk ontworpen om een zware last te dragen met meerdere vrijheidsgraden. Het voertuig 10 kan bijvoorbeeld zijn geconfigureerd om een vliegtuig (zoals een commerciële jumbo-jet) te trekken, in welk geval het platform 16 kan zijn ontworpen om een landingsgestel te dragen, zoals het landingsgestel van de neus van het vliegtuig.

25 Het voertuig 10 is verder voorzien van een primaire controller, waarvan een voorbeeld schematisch is geïllustreerd op Fig. 2 en is aangeduid met 24. De primaire controller 24 omvat een snelheidscontroller 26, die is geconfigureerd om een beoogde snelheid (d.w.z. een snelheid waarbij de snelheidscontroller berekent

dat het voertuig het meest ideaal werkt, rekening houdend met inputs en berekend zoals hieronder gedefinieerd) van het voertuig te bepalen, en een tractiecontroller 28, die is geconfigureerd om de beoogde versnelling en beoogde trekkracht (d.w.z. versnelling en trekkracht waarbij de trekcontroller berekent dat het voertuig het

5 meest ideaal werkt, rekening houden met inputs en berekend zoals hieronder gedefinieerd) van het voertuig te bepalen. (Het zal duidelijk zijn dat hoewel de term "tractiecontroller" wordt gebruikt met verwijzing naar het specifieke voorbeeld van een voertuig, het equivalent is met een tractiecontroller die kan worden gebruikt door een primaire controller die is geconfigureerd om een HDS te sturen dat is

10 geconfigureerd om iets anders dan een voertuig aan te drijven, zoals hefapparatuur, een antenne, enz.).

De snelheidscontroller 26 is geconfigureerd om de beoogde snelheid te bepalen, rekening houdend met verschillende inputs, die het volgende kunnen omvatten:

- een door de gebruiker geleverde gewenste snelheid (V_{des} , bijvoorbeeld met betrekking tot de gewenste snelheid van het voertuig (dit kan worden ingegeven via een computerinterface, of door een traditionele voetpedaal);
- de maximum versnelling waarmee de gewenste snelheid kan worden bereikt;
- 20 • het vermogen van de aandrijfmotor 18; en
- de werkelijke snelheid van het voertuig 10 (bijvoorbeeld door het meten van de hoeksnelheid van de wielen van het voertuig).

De tractiecontroller 28 is geconfigureerd om de beoogde versnelling en trekkracht te bepalen, rekening houdend met verschillende inputs, die het volgende kunnen

25 omvatten:

- een door de gebruiker geleverde tractie-input (F_{des} , dit kan minimum en maximum trekkrachten van het voertuig omvatten die op voorhand zijn gegeven door een ontwerper);

- parameters van het voertuig (bijv. afmetingen en gewicht van het voertuig);
- parameters van de werkelijke belasting vervoerd door het voertuig
- de werkelijke snelheid van het voertuig 10;
- 5 • de beoogde snelheid bepaald door de snelheidscontroller 26;
- de werkelijke trekkracht van het voertuig 18.

De primaire controller 24 is geconfigureerd om de beoogde snelheid, versnelling en trekkracht tegelijkertijd te bepalen, en om de aandrijfmotor 18, generator 20 en motoren 22 tegelijkertijd te sturen om de beoogde waarden te implementeren. Voor
10 een optimale prestatie van het voertuig kan de primaire controller 24 het aandrijvingsstelsel 12 sturen zodanig dat het vermogen van het voertuig 10 (d.w.z. trekkracht maal snelheid) te allen tijde zo dicht mogelijk ligt bij die van de aandrijfmotor 18.

Om de beoogde waarden te implementeren is de primaire controller 24
15 geconfigureerd om een invloed te hebben op het vermogen van de aandrijfmotor 18 en de werking van de generator 20 en motoren 22.

Naast het bovenstaande kan de primaire controller 24 geconfigureerd zijn om de effecten van externe krachten te detecteren en te matigen die te wijten zijn aan storingen op het voertuig 10. Deze storingen kunnen hellingen van de weg zijn
20 waarop het voertuig rijdt, het effect van de wind op het voertuig en/of de belasting, en het effect van de rolweerstand van het voertuig en de getrokken last.

Volgens een voorbeeld, dat is geïllustreerd op Fig. 1B, is het aandrijvingsstelsel 12 een hydraulisch aandrijvingsstelsel (HDS). De aandrijfmotor 18 kan eender welke geschikte aandrijfmotor zijn, zoals een dieselmotor. De generator 20 kan een
25 hydraulische pomp met verstelbaar slagvolume 20a zijn, en de motoren 22 kunnen hydraulische motoren met verstelbaar slagvolume 22a zijn. Volgens een dergelijke uitvoeringsvorm is het vermogen van de aandrijfmotor gerelateerd aan de snelheid

ervan, en levert de hydraulische pomp hydraulische vloeistof aan de hydraulische motoren.

Het zal duidelijk zijn dat de snelheid van het voertuig 10, zoals welbekend is, is geassocieerd met de snelheid van de hydraulische motor en dat de trekkracht
5 daarvan is geassocieerd met de tractie van de hydraulische motor daarvan.

De primaire controller 24 kan verder zijn geconfigureerd om de systeemstabiliteit te behouden door de resonante frequenties van de belasting te reduceren zodat het de systeembandbreedte van het aandrijvingsysteem 12 niet benadert. Als de resonantie van de belasting die van de systeembandbreedte van het
10 aandrijvingsysteem 12 nadert of lager is, dan is de controle over het voertuig 10 verloren en moeilijk te herstellen.

Door de dynamica van de last, de dynamica van het voertuig en het aandrijvingsysteem en de dynamica van het regelsysteem te analyseren kan de toestandsruimte van het systeem worden gedefinieerd door de volgende twaalf
15 variabelen:

$X_1 = X_p$ (verplaatsing platform)	$X_2 = X_1^* = V_p$ (snelheid platform)
$X_3 = X_t$ (verplaatsing voertuig)	$X_4 = X_3^* = V_t$ (snelheid voertuig)
$X_5 = \omega_e$ (snelheid TPM motor)	$X_6 = P$ (druk hydraulisch systeem)
$X_7 = D_p$ (slagvolume pomp)	$X_8 = X_7^* = D_p^*$ (Snelheid slagvolume pomp)
$X_9 = D_m$ (slagvolume motor)	$X_{10} = X_9^* = D_m^*$ (Snelheid slagvolume motor)
$X_{11} = P_{c1}$ (D_p regeldruk)	$X_{12} = P_{c2}$ (D_m regeldruk)

Het systeem wordt verder gedefinieerd door de volgende variabelen:

Systeeminputs ω_{des} (gewenste snelheid); eV_p ; eV_m (sturing pomp & motor)
Systeemoutputs V_t (X_4); ω_e (X_5); P (X_6); P_{c1} (X_{11}); P_{c2} (X_{12})
20 Storing systeem (snel) F_{load}
Storing systeem (traag) $F_{disturb}$ ($F_{roll} + F_{slope} + F_{wind}$)

Constate parameter (in regellus)..... $F_{\text{preload pump}}$ (voorbelasting veer pomp)

Constate parameter (in regellus)..... $F_{\text{preload motor}}$ (voorbelasting veer motor)

De vergelijkingen van de toestandsruimte zijn als volgt (het zal duidelijk zijn dat X_5^*

5 de eerste input is, X_{11}^* de tweede input is en X_{12}^* de derde input is tot het systeem):

$$X_1^* = X_2$$

$$X_2^* = -(K_p/M_p)X_1 - (B_p/M_p)X_2 + (K_p/M_p)X_3 + (B_p/M_p)X_4 - F_{\text{load}}/M_p$$

$$X_3^* = X_4$$

$$10 \quad X_4^* = D_{m0}(r/RM_t)X_6 + P_0(r/RM_t)X_9 - (B_m/M_t)X_4 - (B_p/M_t)X_4 - (K_p/M_t)X_3 + (K_p/M_t)X_1 + (B_p/M_t)X_2 - F_{\text{disturb}}/M_t$$

$$X_5^* = -(K_e/J_e)X_5 - (D_{p0}/J_e)X_6 - (P_0/J_e)X_7 + (K_e/J_e)\omega_{\text{des}}$$

$$X_6^* = D_{p0}(\beta_e/V_0)X_5 + \omega_{e0}(\beta_e/V_0)X_7 - (C_t\beta_e/V_0)X_6 - D_{m0}(r/R)(\beta_e/V_0)X_4 - \omega_{m0}(\beta_e/V_0)X_9$$

$$X_7^* = X_8$$

$$X_8^* = (A_{cp}K_{\text{pump}}/M_p c_p)X_{11} - (B_{cp}/M_p c_p)X_8 - (K_{cp}/M_p c_p)X_7 - (K_{\text{pump}}F_{\text{prep}}/M_p c_p)$$

$$15 \quad X_9^* = X_{10}$$

$$X_{10}^* = (A_{cm}K_{\text{motor}}/M_m c)X_{12} - (B_m/M_m c)X_{10} - (K_m/M_m c)X_9 - (K_{\text{motor}}F_{\text{prem}}/M_m c)$$

$$X_{11}^* = K_e(\beta_e/V_0)eV_p - A_{cp}(\beta_e/V_0K_{\text{pump}})X_8 - (C+K_p)(\beta_e/V_0)X_{11}$$

$$X_{12}^* = K_e(\beta_e/V_0)eV_m - A_{cm}(\beta_e/V_0K_{\text{motor}})X_{10} - (C+K_p)(\beta_e/V_0)X_{12}$$

20 waarbij:

B_p = demping van demper

C_t = totale lekkage van hydraulisch systeem

F_{disturb} = totaal van alle storingskrachten

F_{load} = kracht omwille van de belasting

25 K_p = stijfheid van demper

M_p = massa van de belasting

M_t = massa van het voertuig

V_0 = volume van de hydraulische vloeistof

Systemoutputs	$V_t(X_4); \omega_e(X_5); P(X_6); P_{c1}(X_{11}); P_{c2}(X_{12})$
Storing systeem (snel)	F_{load}
Storing systeem (traag)	$F_{disturb}(F_{roll} + F_{slope} + F_{wind})$
Constante parameter (in regellus)	$F_{preload\ pump}$ (voorbelasting veer pomp)
5 Constante parameter (in regellus)	$F_{preload\ motor}$ (voorbelasting veer motor)

De vergelijkingen van de toestandsruimte zijn als volgt (het zal duidelijk zijn dat X_5^* de eerste input is, X_{11}^* de tweede input is en X_{12}^* de derde input is tot het systeem):

$$\begin{aligned}
 10 \quad X_1^* &= X_2 \\
 X_2^* &= -(K_p/M_p)X_1 - (B_p/M_p)X_2 + (K_p/M_p)X_3 + (B_p/M_p)X_4 - F_{load}/M_p \\
 X_3^* &= X_4 \\
 X_4^* &= D_{m0}(r/RM_t)X_6 + P_0(r/RM_t)X_9 - (B_m/M_t)X_4 - (B_p/M_t)X_4 - (K_p/M_t)X_3 + \\
 &\quad (K_p/M_t)X_1 + (B_p/M_t)X_2 - F_{disturb}/M_t \\
 15 \quad X_5^* &= -(K_e/J_e)X_5 - (D_{p0}/J_e)X_6 - (P_0/J_e)X_7 + (K_e/J_e)\omega_{des} \\
 X_6^* &= D_{p0}(\beta_e/V_0)X_5 + \omega_{e0}(\beta_e/V_0)X_7 - (C_t\beta_e/V_0)X_6 - D_{m0}(r/R)(\beta_e/V_0)X_4 - \\
 &\quad \omega_{m0}(\beta_e/V_0)X_9 \\
 X_7^* &= X_8 \\
 X_8^* &= (A_{cp}K_{pump}/M_pC_p)X_{11} - (B_{cp}/M_pC_p)X_8 - (K_{cp}/M_pC_p)X_7 - (K_{pump}F_{prep}/M_pC_p) \\
 20 \quad X_9^* &= X_{10} \\
 X_{10}^* &= (A_{cm}K_{motor}/M_mC)X_{12} - (B_m/M_mC)X_{10} - (K_m/M_mC)X_9 - (K_{motor}F_{prem}/M_mC) \\
 X_{11}^* &= K_e(\beta_e/V_0)eV_p - A_{cp}(\beta_e/V_0K_{pump})X_8 - (C+K_p)(\beta_e/V_0)X_{11} \\
 X_{12}^* &= K_e(\beta_e/V_0)eV_m - A_{cm}(\beta_e/V_0K_{motor})X_{10} - (C+K_p)(\beta_e/V_0)X_{12}
 \end{aligned}$$

25 waarbij:

B_p = demping van demper

C_t = totale lekkage van hydraulisch systeem

$F_{disturb}$ = totaal van alle storingskrachten

F_{load} = kracht omwille van de belasting

K_p = stijfheid van demper

M_p = massa van de belasting

M_t = massa van het voertuig

5 V_0 = volume van de hydraulische vloeistof

β_e = bulk modulus van de hydraulische vloeistof

ω_{des} = gewenste snelheid van aandrijfmotor

D_{m0} , D_{p0} , ω_{e0} , ω_{m0} , en P_0 waarden zijn van werkingpunten van het systeem

10 R de overbrengingsverhouding is

R de wielstraal is

J_e en K_e de inertie van de dieselmotor en de constante van de versterkingsregeling zijn

K_{pump} , K_{motor} , K_m , K_p , F_{prep} , en F_{prem} , parameters zijn van de pomp en

15 de motorcontroller

M_m , M_p , B_m , C_m , C_p , zuigerparameters zijn van de pomp en motorcontroller

Daarnaast wordt de toestandsruimte als volgt gedefinieerd:

Geldende vergelijkingen:	$X^* = AX + Bu$	$Y = CX + Du$		
Toestandsvariabelen:	$X: n \times n$	$u: m \times 1$	$Y: 1 \times 1$	
Toestandsmatrices:	$A: n \times m$	$B: 1 \times m$	$C: 1 \times n$	$D: 1 \times m$

20

Met behulp van de bovenstaande beschrijving van de schrijfwijze van de toestandsruimte van het systeem worden $y=f(u)$, D_p , D_m en ω_{des} gebruikt

als de inputs van de primaire controller 24 om het voertuig 10 te sturen door ω_e , V_t , en P te sturen als systeemoutputs. Enig welbekend numerieke berekeningsomgeving, bijvoorbeeld zoals verkocht onder de naam MATLAB® (met of zonder Simulink®), kan worden gebruikt om een open-
 5 lus overdrachtsfunctie $G(s)$ te ontwikkelen.

De open-lus overdrachtsfunctie wordt opgelost om het dynamische gedrag van het systeem (d.w.z. de dominante polen ervan) te verkrijgen. Tegelijkertijd wordt er een analyse van de parameters en grootorde van de magnitude uitgevoerd om niet-significante elementen te elimineren en snel
 10 reagerende dynamica te negeren, om de toestandsmatrices A , B en C te vereenvoudigen. Het klepregelsysteem van de pomp en de motor kan bijvoorbeeld zodanig zijn ontworpen dat ze snel genoeg zijn zodat de dynamische responsen ervan en gerelateerde bewegingen van de schommelplaat (pomp en motor) snel zijn ten opzichte van ingevoerde
 15 servo-klepspanning en kunnen worden beschouwd als pure winst.

Zo ook kunnen traag veranderende storingsbelastingen (bijv. wind en helling) en de voorbelastingscoëfficiënt van de veer van de regelzuiger (pomp en motor) worden genegeerd.

Zoals verder is geïllustreerd op Fig. 2 sturen de snelheidscontroller 26 en
 20 de tractiecontroller 28 de volumeslag van de hydraulische pomp 20a (D_p), de volumeslag van de hydraulische motor 22a (D_m) en de gewenste snelheid van de aandrijfmotor 18 (ω_{des}), die worden geïmplementeerd via het HDS 12. Dit heeft, *onder andere*, een invloed op de werkelijke snelheid van de aandrijfmotor 18 (ω_e), de trekkracht van het voertuig (F), de druk
 25 van het HDS (P), de snelheid van het voertuig 10 (V_t) en de snelheid van de hydraulische motor (ω_m). Het zal duidelijk zijn dat het voertuig kan worden geleverd met een of meerdere instrumenten om deze waarden te meten, bijvoorbeeld een snelheidsensor van de aandrijfmotor 30, een tractiesensor

van het voertuig 32, een druksensor van het HDS 34, een snelheidsensor van het voertuig 36 en een snelheidsensor van de motor 38. Elk daarvan kan bijvoorbeeld worden voorzien zoals welbekend is in de stand der techniek.

- 5 De snelheidscontroller 26 kan in het bijzonder zijn geconfigureerd om de beoogde snelheid te bepalen en/of om te bepalen hoe de volumeslag van de hydraulische pomp 20a (D_p), de volumeslag van de hydraulische motor 22a (D_m), en de gewenste snelheid van de aandrijfmotor 18 (ω_{des}) moeten worden gestuurd, op basis van het vermogen van de aandrijfmotor (dat
- 10 voorspelbaar verband houdt met de werkelijke snelheid ω_e ervan) en de gemeten werkelijke snelheid van de hydraulische motor ω_m . Daarnaast kan de tractiecontroller zijn geconfigureerd om de beoogde tractie te bepalen en/of te bepalen hoe de volumeslag van de hydraulische pomp 20a (D_p), de volumeslag van de hydraulische motor 22a (D_m), en de gewenste snelheid
- 15 van de aandrijfmotor 18 (ω_{des}) moeten worden gestuurd, op basis van de gemeten werkelijke snelheid van de hydraulische motor ω_m en de gemeten tractie van het voertuig F (die verband houdt met de tractie van de hydraulische motor 22a).

- Volgens een ander voorbeeld, dat is geïllustreerd op Fig. 1C, is het
- 20 aandrijvingsstelsel 12 een elektrisch aandrijvingsstelsel. De aandrijfmotor 18 kan eender welke geschikte aandrijfmotor zijn, zoals een dieselmotor. De generator 20 kan een elektrische generator 20b zijn en de motoren 22 kunnen eender welke geschikte types elektrische motoren 20b zijn. Het zal duidelijk zijn dat de snelheid en de tractie van de elektrische motoren 22b
- 25 op eender welke manier kan worden gestuurd, afhankelijk van het type elektrische motor dat is voorzien, zoals welbekend is.

Een open-lus overdrachtsfunctie voor het elektrisch aandrijvingsstelsel kan worden bepaald zoals hierboven beschreven, *mutatis mutandis*.

Het zal duidelijk zijn dat het voorbeeld dat is geïllustreerd op Fig. 1C meer dan een elektrisch generator 20b omvat, waarbij elkeen daarvan een of meer elektrische motoren 20b aandrijft, zoals aangeduid met volle lijnen. In een dergelijk geval kan elke elektrisch generator 20b verder worden
5 verbonden met de elektrische motoren 22b die worden aangedreven door een of meer elektrische generatoren, zoals aangeduid met stippellijnen. Als een van de elektrische generatoren 20b zou uitvallen, dan kan een of meer van de andere dus automatisch worden geconfigureerd om de elektrische motor(en) 22b aan te drijven die eerder werd aangedreven door de defecte
10 elektrische generator. Het aandrijvingsstelsel 12 wordt bijgevolg voorzien van een redundantie. Het voertuig kan dus een enkele aandrijfmotor 12 omvatten zoals geïllustreerd, of meer dan een (bijv. een verbonden met elke elektrische generator 20b).

Een elektrisch aandrijvingsstelsel voorzien zoals hier beschreven kan
15 verschillende voordelen hebben. Een dergelijk stelsel vergemakkelijkt bijvoorbeeld de sturing van het voertuig 10 bij trage snelheden. In het geval dat het voertuig een vliegtuigtractor is, laat dit toe terugduwbewegingen te laten uitvoeren door het voertuig 10. Het aandrijvingsstelsel 12 krijgt bovendien een hoge graad van controle,
20 hetgeen het landingsgestel van de neus van het vliegtuig, dat gewoonlijk het element is waarop het voertuig 10 rechtstreeks kracht uitoefent, helpt te beschermen tegen beschadiging door de hoge belastingen.

Het zal duidelijk zijn dat het voorzien van een primaire controller 24 die werkt zoals hierboven beschreven, toelaat meerdere inputs te gebruiken
25 om meerdere outputs tegelijkertijd te bepalen.

De vakman voor wie deze uitvinding is bestemd, zal gemakkelijk begrijpen dat er veel veranderingen, wijzigingen en variaties mogelijk zijn zonder af te wijken van het bereik van de uitvinding *mutatis mutandis*. De primaire

controller kan bijvoorbeeld zijn geconfigureerd voor gebruik, *mutatis mutandis*, met eender welk type systeem dat wordt aangedreven door een HDS en dat onderhevig is aan een belasting met meerdere vrijheidsgraden, zoals constructie- en/of hefapparatuur, antennes, enz.

CONCLUSIES

1. Primaire controller die is geconfigureerd voor het sturen van een voertuig, geconfigureerd om een vliegtuig te trekken en aangedreven door een aandrijvingsysteem omvattende een aandrijfmotor, een generator en een motor, waarbij de aandrijfmotor is geconfigureerd om energie te leveren aan de generator, die is geconfigureerd om de motor aan te drijven, waarbij de controller het volgende omvat:

- een snelheidscontroller die is geconfigureerd voor het bepalen van een beoogde snelheid van de motor afhankelijk van extern geleverde snelheidsinput; en
- een tractiecontroller die is geconfigureerd voor het bepalen van een beoogde tractie van de motor op basis van extern geleverde tractie-input en op parameters van het voertuig;

waarbij de primaire controller is geconfigureerd om:

- tegelijkertijd de beoogde snelheid en de beoogde tractie te bepalen; en
- tegelijkertijd de aandrijfmotor, generator en motor te sturen om de motor te sturen met de beoogde snelheid en de beoogde tractie.

2. Primaire controller volgens conclusie 1, waarbij:

- de snelheidscontroller verder is geconfigureerd om de beoogde snelheid te bepalen afhankelijk van het vermogen van de aandrijfmotor en van de gemeten werkelijke snelheid van de motor; en
- de tractiecontroller verder is geconfigureerd om de beoogde tractie te bepalen op basis van de gemeten werkelijke snelheid en de gemeten werkelijke tractie van de motor.

3. Primaire controller volgens een der voorgaande conclusies, waarbij genoemde tractiecontroller verder is geconfigureerd om de beoogde tractie te bepalen afhankelijk van de beoogde snelheid.

4. Primaire controller volgens een der voorgaande conclusies, waarbij genoemde extern geleverde snelheidsinput een gewenste door de gebruiker geleverde gewenste voertuigsnelheid omvat.

5. Primaire controller volgens een der voorgaande conclusies, waarbij genoemde extern geleverde tractie-input informatie omvat met betrekking tot maximum en minimum tracties.

6. Primaire controller volgens een der voorgaande conclusies, waarbij genoemde aandrijfmotor een motor is, waarbij genoemde primaire controller is geconfigureerd om de aandrijfmotor te sturen ten minste door de snelheid ervan te beïnvloeden.
- 5 7. Primaire controller volgens een der voorgaande conclusies, die verder is geconfigureerd om effecten van de aandrijfmotor, de motorsnelheid en de tractie van de motor te verzachten omwille van krachtstoringen op het voertuig wanneer het wordt aangedreven door het aandrijvingsysteem.
8. Primaire controller volgens conclusie 7, waarbij genoemde storingen zijn
10 geselecteerd uit de groep omvattende hellingen, wind en rolweerstand.
9. Primaire controller volgens een der voorgaande conclusies, waarbij genoemd aandrijvingsysteem is geconfigureerd om het voertuig aan te drijven wanneer het onderhevig is aan een belasting, waarbij genoemde primaire controller is geconfigureerd om de resonantie van de belasting te reduceren
15 tijdens de sturing van het voertuig dat onderhevig is aan genoemde belasting.
10. Primaire controller volgens een der voorgaande conclusies, waarbij genoemd aandrijvingsysteem een elektrisch aandrijvingsysteem is.
11. Primaire controller volgens conclusie 10, waarbij genoemde aandrijfmotor is geselecteerd uit de groep bestaande uit een dieselmotor, een of
20 meer batterijen en een of meer brandstofcellen.
12. Primaire controller volgens een der conclusies 10 en 11, waarbij genoemde generator een elektrische generator is.
13. Primaire controller volgens een der conclusies 10 tot 12, waarbij genoemde motor een elektrische motor is.
- 25 14. Primaire controller volgens een der conclusies 1 tot 9, waarbij genoemd aandrijvingsysteem een hydraulisch aandrijvingsysteem is.
15. Primaire controller volgens conclusie 14, waarbij genoemde aandrijfmotor een dieselmotor is.
16. Primaire controller volgens een der conclusies 14 en 15, waarbij
30 genoemde generator een hydraulische pomp is.
17. Primaire controller volgens conclusie 16, die is geconfigureerd om de hydraulische pomp te sturen ten minste door de slagvolume ervan te beïnvloeden.

18. Primaire controller volgens een der conclusies 14 tot 17, waarbij genoemde motor een hydraulische motor is.
19. Primaire controller volgens conclusie 18, die is geconfigureerd om de hydraulische motor te sturen ten minste door de slagvolume ervan te beïnvloeden.
20. Primaire controller die is geconfigureerd om een voertuig te sturen dat geconfigureerd is om een vliegtuig te trekken en dat wordt aangedreven door een aandrijvingsstelsel, waarbij de controller het volgende omvat:
- een snelheidscontroller die is geconfigureerd voor het bepalen van een beoogde snelheid van het voertuig afhankelijk van extern geleverde snelheidsinput; en
 - een trekkrachtcontroller die is geconfigureerd voor het bepalen van de beoogde trekkracht en versnelling van het voertuig op basis van extern geleverde tractie-input en van parameters van het voertuig;
- waarbij de primaire controller is geconfigureerd om:
- de beoogde snelheid, versnelling en trekkracht tegelijkertijd te bepalen; en
 - een aandrijfmotor, generator en motor van het aandrijvingsstelsel tegelijkertijd te sturen om het voertuig aan te drijven tegen de beoogde snelheid, versnelling en trekkracht.
21. Primaire controller volgens conclusie 20, waarbij:
- de snelheidscontroller verder is geconfigureerd om de beoogde snelheid van het voertuig te bepalen afhankelijk van het vermogen van de aandrijfmotor en van de gemeten werkelijke snelheid van het voertuig; en
 - de trekkrachtcontroller verder is geconfigureerd om de beoogde trekkracht van het voertuig te bepalen op basis van de gemeten werkelijke snelheid en de trekkracht van het voertuig.
22. Primaire controller volgens conclusie 21, waarbij de gemeten werkelijke snelheid van het voertuig wordt gemeten door het meten van de hoeksnelheid van de wielen van het voertuig.
23. Primaire controller volgens een der conclusies 20 en 21, die is geconfigureerd om:

- de snelheid van het voertuig te beïnvloeden ten minste door de snelheid van de motor te beïnvloeden; en
 - de trekkracht van het voertuig te beïnvloeden ten minste door de tractie van de motor te beïnvloeden.
- 5 24. Primaire controller volgens een der conclusies 20 tot 23, waarbij genoemde trekkrachtcontroller verder is geconfigureerd om de beoogde trekkracht te bepalen afhankelijk van de beoogde snelheid.
- 10 25. Primaire controller volgens een der conclusies 20 tot 24, waarbij genoemde extern geleverde snelheidsinput een gewenste voertuigsnelheid omvat.
26. Primaire controller volgens een der conclusies 20 tot 25, waarbij genoemde extern geleverde tractie-input informatie omvat met betrekking tot maximum en minimum trekkrachten van het voertuig.
- 15 27. Primaire controller volgens een der conclusies 20 tot 26, waarbij genoemde aandrijfmotor een motor is, waarbij genoemde primaire controller is geconfigureerd om de aandrijfmotor te sturen ten minste door de snelheid ervan te beïnvloeden.
- 20 28. Primaire controller volgens een der conclusies 20 tot 27, die verder is geconfigureerd om effecten op de snelheid en trekkrachten te verzachten omwille van krachtstoringen op het voertuig.
29. Primaire controller volgens conclusie 28, waarbij genoemde storingen zijn geselecteerd uit de groep omvattende hellingen, wind en rolweerstand.
- 25 30. Primaire controller volgens een der conclusies 20 tot 29, waarbij genoemd voertuig is geconfigureerd om een last te dragen, waarbij genoemde controller is geconfigureerd om de resonantie van de last te reduceren tijdens de sturing van het voertuig dat onderhevig is aan genoemde belasting.
31. Primaire controller volgens een der conclusies 20 tot 30, waarbij genoemd aandrijvingsstelsel een elektrisch aandrijvingsstelsel is.
- 30 32. Primaire controller volgens conclusie 31, waarbij genoemde aandrijfmotor is geselecteerd uit de groep bestaande uit een dieselmotor, een of meer batterijen en een of meer brandstofcellen.
33. Primaire controller volgens een der conclusies 31 en 32, waarbij genoemde generator een elektrische generator is.

34. Primaire controller volgens een der conclusies 31 tot 33, waarbij genoemde motor een elektrische motor is.
35. Primaire controller volgens een der conclusies 20 tot 30, waarbij genoemd aandrijvingsstelsel een hydraulisch aandrijvingsstelsel is.
- 5 36. Primaire controller volgens conclusie 35, waarbij genoemde aandrijfmotor een dieselmotor is.
37. Primaire controller volgens een der conclusies 35 en 36, waarbij genoemde generator een hydraulische pomp is.
- 10 38. Primaire controller volgens conclusie 37, die is geconfigureerd om de hydraulische pomp te regelen ten minste door het slagvolume ervan te beïnvloeden.
39. Primaire controller volgens een der conclusies 35 tot 38, waarbij genoemde motor een hydraulische motor is.
- 15 40. Primaire controller volgens conclusie 39, die is geconfigureerd om de hydraulische motor te sturen ten minste door de slagvolume ervan te beïnvloeden.
41. Voertuig omvattende een primaire controller volgens een der voorgaande conclusies.
- 20 42. Voertuig volgens een der conclusies 20 tot 41, dat is geconfigureerd om een landingsgestel van het vliegtuig te ontvangen.

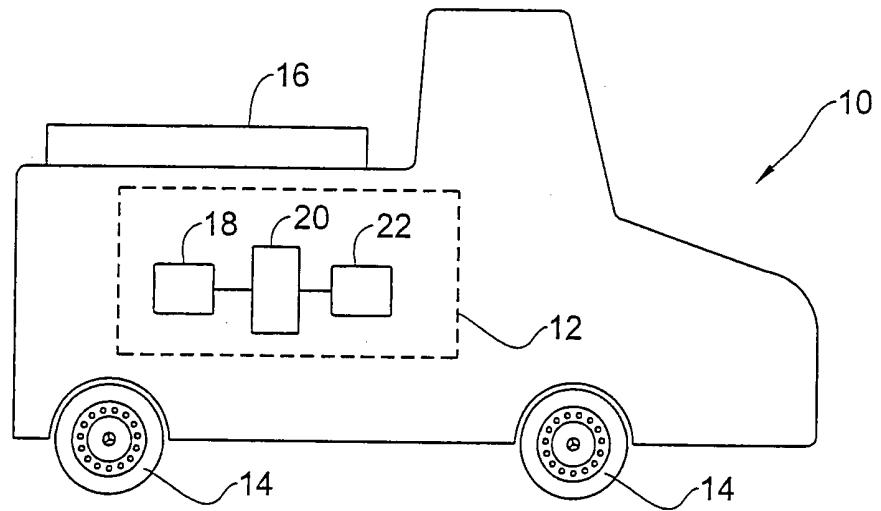


Fig. 1A

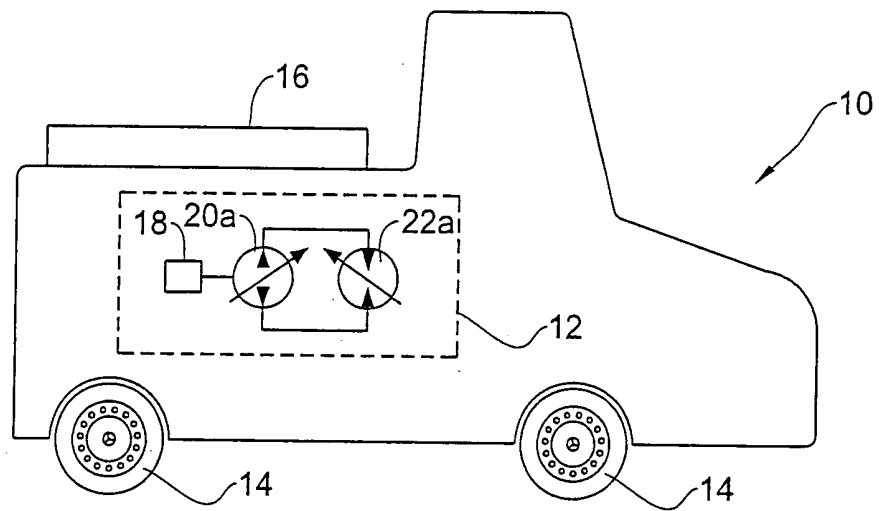


Fig. 1B

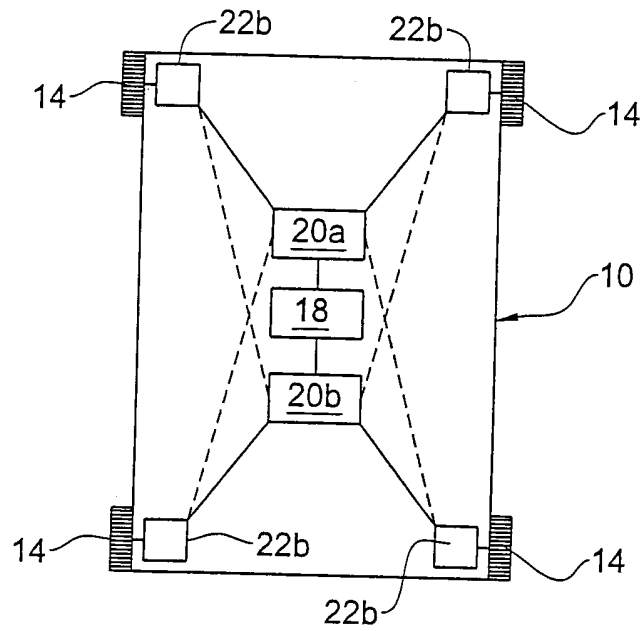


Fig. 1C

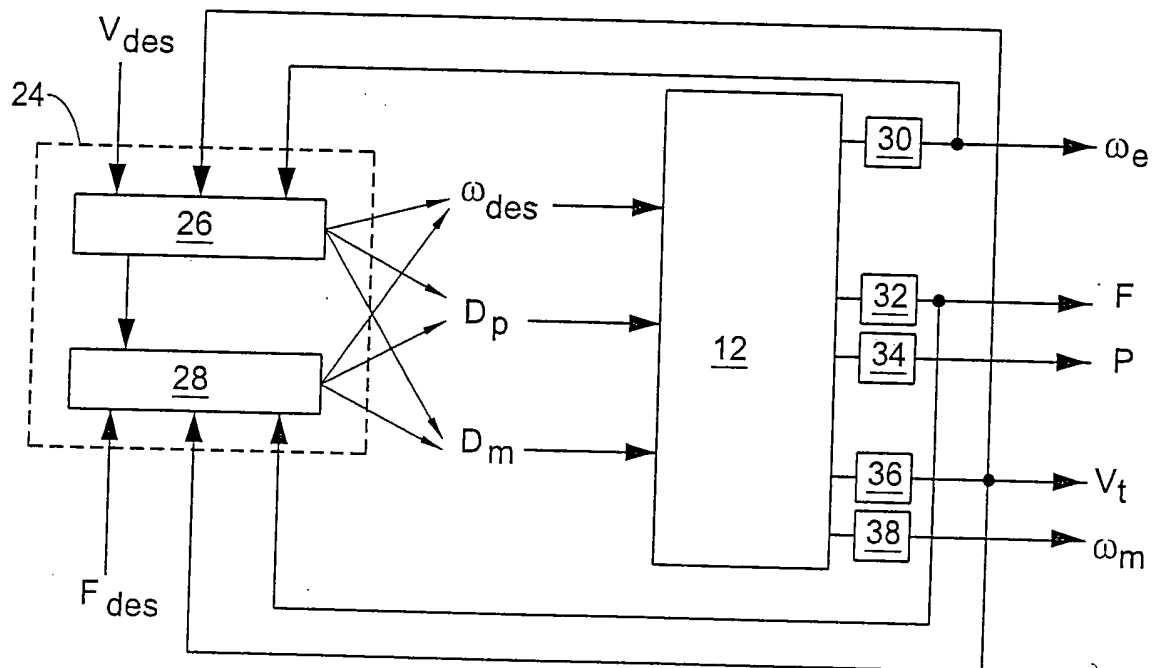
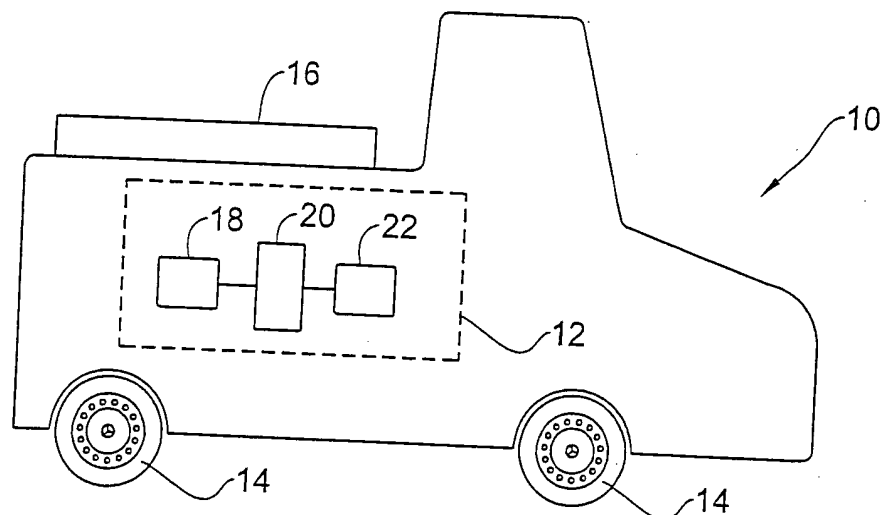


Fig. 2

UITTREKSELCONROLLER VOOR EEN AANDRIJVINGSSYSTEEM

5 Een primaire controller is geconfigureerd voor het sturen van een aandrijvingsysteem omvattende een aandrijfmotor, een generator en een motor, waarbij de aandrijfmotor is geconfigureerd om energie te leveren aan de generator, die is geconfigureerd om de motor aan te
10 drijven. De controller omvat een snelheidscontroller die is geconfigureerd om een beoogde snelheid van de motor te bepalen afhankelijk van extern geleverde snelheidsinput en een tractiecontroller die is geconfigureerd om een beoogde tractie van de motor te bepalen op basis van extern
15 geleverde tractie-input en op parameters van het voertuig.

Fig. 1



VERSLAG BETREFFENDE HET ONDERZOEK

opgesteld krachtens artikel 21 § 1 en 2
van de Belgische wet op de uitvindingsoctrooien
van 28 maart 1984

Nummer van de
nationale aanvraag:

BO 10250
BE 201100328

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR			
Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of tekeningen	Van belang voor conclusie(s)Nr.:	CLASSIFICATIE VAN DE AANVRAAG (IPC)
X	DE 10 2008 025683 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2 juli 2009 (2009-07-02) * het gehele document *	1,2,5-8, 14-23, 26-29, 35-41	INV. B60W30/18 B60W20/00 B60W10/06 B60W10/08 B60K6/46 F16H61/47 F16H61/472
X	US 2009/265065 A1 (IKARI MASANORI [JP]) 22 oktober 2009 (2009-10-22) * het gehele document *	1-7, 14-28, 35-41	ADD. B64F1/10
X	US 2002/010538 A1 (UCHIDA MASAOKI [JP]) 24 januari 2002 (2002-01-24) * het gehele document *	1,2,6,7, 10-13, 20-24, 27,28, 31-34,41	
X	US 2007/227792 A1 (YONEMORI KEI [US] ET AL YONEMORI KEI [JP] ET AL) 4 oktober 2007 (2007-10-04) * het gehele document *	1,2, 10-13, 20-24, 31-34	ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK (IPC) B60W B60K F16H B64F
Datum waarop het onderzoek werd voltooid		Vooronderzoeker	
12 juni 2013		Vogt-Schilb, Gérard	
CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR			
X : op zichzelf van bijzonder belang Y : van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie A : achtergrond van de stand van de techniek O : verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek P : literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum T : niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding E : eerdere octrooi-publicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum D : in de aanvraag genoemd L : om andere redenen vermelde literatuur & : lid van dezelfde octrooifamilie, corresponderende literatuur			

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE
HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK,
UITGEVOERD IN DE BELGISCHE OCTROOIAANVRAGE NR.**

BO 10250
BE 201100328

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octroofamilie), die overeenkomen met octrooischriften genoemd in het rapport.

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per

De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door de Octrooiraad gegarandeerd ;
de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

12-06-2013

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
DE 102008025683 A1	02-07-2009	DE 102008025683 A1	02-07-2009
		WO 2009083221 A1	09-07-2009

US 2009265065 A1	22-10-2009	CN 101287899 A	15-10-2008
		DE 112006003114 T5	13-11-2008
		JP 4648407 B2	09-03-2011
		SE 0800869 A	19-06-2008
		US 2009265065 A1	22-10-2009
		WO 2007074608 A1	05-07-2007

US 2002010538 A1	24-01-2002	DE 60115760 T2	22-06-2006
		EP 1162103 A2	12-12-2001
		JP 3539358 B2	07-07-2004
		JP 2001355483 A	26-12-2001
		US 2002010538 A1	24-01-2002

US 2007227792 A1	04-10-2007	EP 1859985 A2	28-11-2007
		JP 4462224 B2	12-05-2010
		JP 2007269207 A	18-10-2007
		US 2007227792 A1	04-10-2007



SCHRIFTELIJKE OPINIE

Dossier Nummer BO10250	Indieningsdatum (dag/maand/jaar) 30.05.2011	Vorrangsdatum (dag/maand/jaar) 30.05.2010	Aanvraagnummer BE201100328
Classificatie (IPC) INV. B60W30/18 B60W20/00 B60W10/06 B60W10/08 B60K6/46 F16H61/47 F16H61/472 ADD. B64F1/10			
Aanvrager Israël Aerospace Industries Ltd.			

Deze schriftelijke opinie bevat een toelichting en de corresponderende pagina's met betrekking tot de volgende onderdelen:

- ☒ Onderdeel I Basis van schriftelijke opinie
- ☐ Onderdeel II Voorrang
- ☐ Onderdeel III Formulering van een opinie inzake nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid niet mogelijk
- ☐ Onderdeel IV De aanvraag heeft betrekking op meer dan één uitvinding
- ☒ Onderdeel V Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid; citaten en explicaties ter ondersteuning van deze verklaring
- ☐ Onderdeel VI Bepaalde geciteerde documenten
- ☐ Onderdeel VII Gebreken in de aanvraag
- ☐ Onderdeel VIII Opmerkingen betreffende de aanvraag

	De Examiner Vogt-Schilb, Gérard
--	------------------------------------

SCHRIFTELIJKE OPINIE

Aanvraagnummer

BE201100328

Onderdeel I Basis van de opinie

1. Deze opinie is opgesteld op basis van de conclusies ingediend voor aanvang van het onderzoek.
2. Met betrekking tot **nucleotide en/of aminozuur sequenties** die, in voorkomend geval, genoemd worden in de aanvraag, is deze opinie opgesteld op basis van de volgende elementen:
 - a. Aard van het element:
 - ☐ een lijst van de sequentie(s)
 - ☐ tabel(len) met betrekking tot de lijst van de sequentie(s)
 - b. Type drager:
 - ☐ op papier
 - ☐ in elektronische vorm
 - c. Moment van indiening of levering:
 - ☐ opgenomen in de aanvraag zoals ingediend
 - ☐ samen met de aanvraag elektronisch ingediend
 - ☐ later geleverd
3. ☐ Bovendien, wanneer er mer dan één versie of kopie van een sequentielijst of van één of meerdere tabellen die er betrekking op hebben, werd ingediend, zijn de benodigde verklaringen ingediend, dat de informatie, die later of bij wijze van aanvullende kopieën werd geleverd naar gelang het geval, identiek is aan diegene die oorspronkelijk werd geleverd en niet verder gaat dan de openbaarmaking in de internationale aanvraag zoals oorspronkelijk ingediend.
4. Aanvullende opmerkingen:

Onderdeel V Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid; citaten en explicaties ter ondersteuning van deze verklaring

1. Verklaring

Nieuwheid	Ja: Conclusies 9, 30, 42, 43 Nee: Conclusies 1-8, 10-29, 31-41
Inventiviteit	Ja: Conclusies 9, 30, 42, 43 Nee: Conclusies 1-8, 10-29, 31-41
Industriële toepasbaarheid	Ja: Conclusies 1-43 Nee: Conclusies

2. Citaten en explicaties:

Zie apart blad

Re Item V

- 1 Reference is made to the following documents:
 - D1 DE 10 2008 025683 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2 July 2009 (2009-07-02)
 - D2 US 2009/265065 A1 (IKARI MASANORI [JP]) 22 October 2009 (2009-10-22)
 - D3 US 2002/010538 A1 (UCHIDA MASAOKI [JP]) 24 January 2002 (2002-01-24)
 - D4 US 2007/227792 A1 (YONEMORI KEI [US] ET AL YONEMORI KEI [JP] ET AL) 4 October 2007 (2007-10-04)
- 2 The present application does not meet the criteria of the patent law because the subject-matter of claim 1 is not new.

D1 discloses :

A primary controller configured for controlling operation of a drive system (8) comprising a prime mover (2), a generator (4), and a motor(5), wherein the prime mover is configured to provide energy to the generator, which is configured to drive the motor, the controller comprising:

 - . a speed controller (s10) configured for determining a target speed of the motor dependent on externally-supplied speed input (S1); and
 - . a torque controller (S2) configured for determining a target torque (Mfzgsoll) of the motor based on externally-supplied torque input (S1) and on parameters of the vehicle (S6,S8);

wherein the primary controller is configured to:

 - . simultaneously determine the target speed (S10) and the target torque (S9); and
 - . simultaneously control the prime mover (9), generator (10), and motor (11)to operate the motor at the target speed and the target torque.
- 3 The present application does not meet the criteria of the patent law, because the subject-matter of claim 1 is not new as regards D2 to D4.
- 4 Dependent claims 2-8, 10-29, 31-41 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements in respect of novelty and/or inventive step.

The claim 20 includes all features of claim 1 except the vehicle it should be clearly drafted as a dependent claim. The applicant should refer for the examination of claims 20 to 41 to the corresponding claims 1-19 which overlap.

D1 does not set a vehicle speed according to the operator input , this is disclosed in D2 wherein the figure 8 shows a direct relation between the throttle opening and the vehicle velocity. D1 takes into account some perturbations (S8) friction resistance for the regulation.

- 5 The combination of the features of dependent claims 9, 30, 42, 43 is neither known from, nor rendered obvious by, the available prior art. The reasons are as follows: although some perturbing regulation parameters are suggested by D1, (rolling resistance) it is not obvious to take into account the vehicle load to reduce the resonance, this is of paramount importance for towing or carrying a heavy load such as an airplane.