

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
07. April 2022 (07.04.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/068997 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G06Q 10/06 (2012.01) G06Q 10/04 (2012.01)
G06Q 10/00 (2012.01)

(71) Anmelder: MTU AERO ENGINES AG [DE/DE]; Intellectual Property - ARI, Dachauer Str. 665, 80995 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2021/100791

(22) Internationales Anmeldedatum:
01. Oktober 2021 (01.10.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 006 019.6
01. Oktober 2020 (01.10.2020) DE

(72) Erfinder: PUNGE, Sabine; c/o MTU Aero Engines AG, Dachauer Str. 665, 80995 München (DE). WAGNER, Markus; c/o MTU Maintenance Hannover GmbH, Münchener Str. 31, 30855 Langenhagen (DE). JANKE, Paul; c/o MTU Maintenance Hannover GmbH, Münchener Str. 31, 30855 Langenhagen (DE). HOF, Carsten; c/o MTU Aero Engines AG, Dachauer Str. 665, 80995 München (DE). FRIIS-PETERSEN, Martin; c/o MTU Maintenance Hannover GmbH, Münchener Str. 31, 30855 Langenhagen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,

(54) Title: METHOD FOR SCHEDULING MAINTENANCE OF AIRCRAFT ENGINES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR WARTUNGSPLANUNG VON FLUGZEUGTRIEBWERKEN

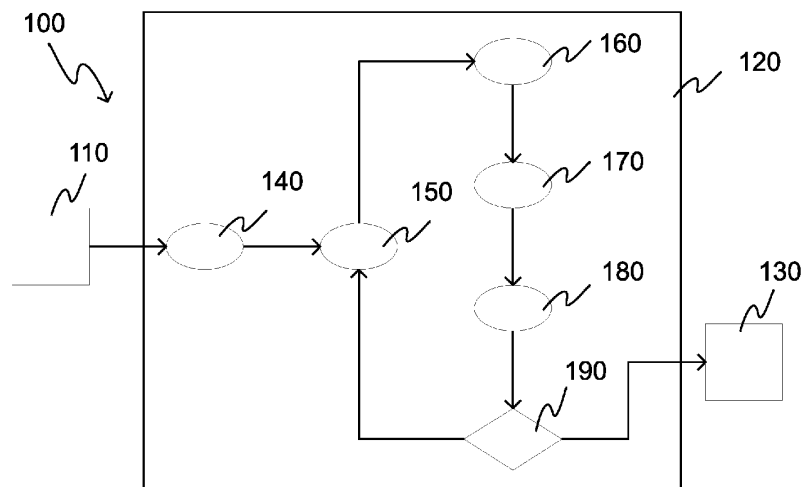


Fig. 1A

(57) Abstract: The present invention relates to a method, in particular a computer-implemented method, for the automated creation of an optimized maintenance schedule for a fleet of aircraft engines, wherein the method comprises at least the following steps: acquiring input data (110) relating to a plurality of engines, which represents maintenance-related information for the fleet of aircraft engines individually and/or as a whole and in particular comprises a mean time between shop visits (MTB SV) or data relating to life limited parts (ELP) of the engines (E1, E2, E3, E4); providing an existing initial maintenance schedule (140) or creating an initial maintenance schedule (140) on the basis of the input data (110) acquired, in particular the MTB SV and/or ELP data, for the engines (E1, E2, E3, E4); and creating an optimized maintenance schedule for the fleet, proceeding from the initial maintenance schedule, in at least one of

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

the following ways: (a) iteratively optimizing the maintenance schedule on the basis of algorithmically stored heuristics; (b) using a trained optimization method based on machine learning for optimizing the maintenance schedule.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein, insbesondere computerimplementiertes, Verfahren zum automatisierten Erstellen eines optimierten Wartungsplans für eine Flotte von Flugzeugtriebwerken, wobei das Verfahren zumindest die folgenden Schritte aufweist: Erfassen von Eingangsdaten (110) zu einer Mehrzahl von Triebwerken, die für die Flotte von Flugzeugtriebwerken individuell und/oder insgesamt Wartungsbezogene Informationen repräsentieren und insbesondere ein „Mean Time Between Shop Visits (MTB SV)“ oder Daten bezüglich Life limited Parts (ELP) der Triebwerke (E1, E2, E3, E4) umfassen; Bereitstellen eines vorhandenen Ausgangswartungsplans (140) oder Erstellen eines Ausgangswartungsplans (140) anhand der erfassten Eingangsdaten (110), insbesondere der MTB SV und oder ELP - Daten, für die Triebwerke (E1, E2, E3, E4); und Erstellen eines optimierten Wartungsplans für die Flotte, ausgehend von dem initialen Wartungsplan, auf zumindest einem der folgenden Wege: (a) iteratives Optimieren des Wartungsplans anhand von algorithmisch hinterlegten Heuristiken; (b) Verwenden eines trainierten auf maschinellem Lernen beruhenden Optimierungsverfahrens zur Optimierung des Wartungsplans.