

# (12) International Application Status Report

**Received at International Bureau:** 24 December 2018 (24.12.2018)

**Information valid as of:** 07 July 2020 (07.07.2020)

**Report generated on:** 27 September 2020 (27.09.2020)

**(10) Publication number:**

WO2020/117279

**(43) Publication date:**

11 June 2020 (11.06.2020)

**(26) Publication language:**

English (EN)

**(21) Application Number:**

PCT/US2018/065041

**(22) Filing Date:**

11 December 2018 (11.12.2018)

**(25) Filing language:**

English (EN)

**(31) Priority number(s):**

16/213,995 (US)

**(31) Priority date(s):**

07 December 2018 (07.12.2018)

**(31) Priority status:**

Priority document received (in compliance with PCT Rule 17.1)

16/213,997 (US)

07 December 2018 (07.12.2018)

Priority document received (in compliance with PCT Rule 17.1)

**(51) International Patent Classification:**

**G02B 26/10** (2006.01); *G01S 17/93* (2006.01); G01S 7/481 (2006.01)

**(71) Applicant(s):**

BEIJING VOYAGER TECHNOLOGY CO, LTD. [CN/CN]; No. 218, 2nd Floor, Building 34 No. 8 Dongbeiwang West Road, Haidian District Beijing (CN) *(for all designated states)*

**(72) Inventor(s):**

ZHOU, Qin; c/o DiDi Research America, LLC 450 National Avenue Mountain View, California 94043 (US)

WANG, Youmin; c/o DiDi Research America, LLC 450 National Avenue Mountain View, California 94043 (US)

**(74) Agent(s):**

EUREK, Justin; Kilpatrick Townsend & Stockton LLP Mailstop: IP-Docketing-22 1100 Peachtree Street, Suite 2800 Atlanta, Georgia 30309 (US)

**(54) Title (EN):** NON-LINEAR SPRINGS TO UNIFY THE DYNAMIC MOTION OF INDIVIDUAL ELEMENTS IN A MICRO-MIRROR ARRAY

**(54) Title (FR):** RESSORTS NON LINÉAIRES POUR UNIFIER LE MOUVEMENT DYNAMIQUE D'ÉLÉMENTS INDIVIDUELS DANS UN RÉSEAU DE MICROMIROIRS

**(57) Abstract:**

**(EN):** An array of micro mirrors is used to beam steer a laser for Light Detection and Ranging (LiDAR) applications. The micro mirrors in the array are driven in a nonlinear motion to synchronize motion. The system comprises a spring, a combdrive actuator with stator and rotor fingers, a shaft, a limiter to limit a range of mirror motion. A method of using the array comprises steps of providing drive signals, determining oscillation of mirrors out of sync, altering the drive signal to change phase difference. The method comprises steps of identifying a steady state of operation and starting to rotate the system at an initial phase to operate at the steady state. The method comprises steps of moving mirrors having first and second steady states of operations and configuring the mirrors to have starting parameters to operate at the first steady state.

**(FR):** Un réseau de micromiroirs est utilisé pour diriger un faisceau laser pour des applications de détection de lumière et de télémétrie (LiDAR). Les micromiroirs dans le réseau sont entraînés dans un mouvement non linéaire pour synchroniser le mouvement. Le système comprend un ressort, un actionneur de rayons avec des doigts de stator et de rotor, un arbre, un limiteur pour limiter une plage de mouvement de miroir. Un procédé d'utilisation du réseau comprend les étapes consistant à fournir des signaux d'entraînement, à déterminer une oscillation de miroirs hors de la synchronisation, à modifier le signal d'entraînement pour changer la différence de phase. Le procédé comprend des étapes d'identification d'un état stable de fonctionnement et de démarrage pour faire tourner le système au niveau d'une phase initiale pour fonctionner à l'état stable. Le procédé comprend les étapes consistant à déplacer des miroirs ayant de premier et second états stables de fonctionnement et à configurer les miroirs pour avoir des paramètres de démarrage pour fonctionner au premier état stable.

**International search report:**

Received at International Bureau: 23 March 2019 (23.03.2019) [SG]

**International Report on Patentability (IPRP) Chapter II of the PCT:**

Not available

**(81) Designated States:**

AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

European Patent Office (EPO) : 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

African Intellectual Property Organization (OAPI) : BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG

African Regional Intellectual Property Organization (ARIPO) : BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW

Eurasian Patent Organization (EAPO) : AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM