

I.B.22 TRANSMISIE PLANETARĂ PRECESIONALĂ / PRECESSIONAL GEAR TRANSMISSION

Autori: Viorel BOSTAN, Ion BOSTAN, Valeriu DULGHERU, Maxim VACULENCO, Ion BODNARIUC, Radu CIOBANU, Oleg CIOBANU, Dumitru VENGHER

Brevet: WO 2021/137682 A1

Cerere: PCT/MD2020/000004

Descrierea lucrării: Rezultatul tehnic al invenției constă în:

- Creșterea capacității portante a transmitere prin angrenarea dinților în contacte cu convexconca geometrie și diferența minimă a curburilor ale flancurilor de împerechere;
- Creșterea eficienței mecanice prin schimbarea dintelui forma, reducând unghiul de presiune dintre flancuri și la cheltuiala creșterii cotei de rulare a dinților de angrenare prin scăzând alunecarea relativă de frecare între flancuri cu o reducere a gradului de suprapunere frontală și o compensatorie creșterea gradului de suprapunere longitudinală cu laminare pură a dinții în interacțiunea sfero-spațială a roților de împerechere cu unghiul de nutație θ ;
- Extinderea posibilităților cinematice și tehnologice.

Transmisia conține carcasa, roata-satelit cu două coroane dințate conice și antrenată cu arborele manivelă în mișcare sferospațială în jurul unui punct fix, două roți conice centrale și una imobilă fixată în carcasă și alta mobilă montată pe arborele condus. Dinții coroanelor și ai roții satelit au profil de flanc în arc de cerc, iar ai roților conice centrale și curbiliu variabil, dependent de unghiurile θ și δ , de numărul de dinți Z și coraportul numerelor de dinți ai roților conjugate în angrenările $(Z_1 - Z_2)$ și $(Z_3 - Z_4)$, cât și de raza r a arcului de cerc a profilului dinților coroanelor. Configurația valorilor numerice ale parametrilor menționați determină geometria și cinematica contactului convex-concav al dinților, gradul de acoperire frontală, exprimat prin numărul perechilor de dinți concomitent aflate în angrenare și definește unghiul de presiune între flancurile conjugate.

Este elaborat proiectul tehnic și prototipul industrial.

Work description: The technical result of the invention consists of:

- Increasing the carrying capacity of the transmission by engaging the teeth in contacts with convex-concave geometry and the minimum difference in the curves of the mating flanks;
- Increasing the mechanical efficiency by changing the tooth shape, reducing the pressure angle between the flanks and at the expense of increasing the roll rate of the gear teeth by decreasing the relative friction slip between the flanks with a reduction in the degree of frontal overlap and a compensatory increase in the degree of longitudinal overlap with pure lamination of the tooth in the sphero-spatial interaction of the mating wheels with the nutation angle;
- Expanding cinematic and technological possibilities.

The transmission contains the housing, the satellite gear with two bevel gears and driven with the crankshaft in spherospacial motion around a fixed point, two central bevel gears and one fixed fixed in the housing and another movable mounted on the driven shaft. The teeth of the crowns and the satellite wheel have a flank profile in a circular arc, and those of the central bevel wheels and variable curvature, depending on the angles θ and δ , the number of teeth Z and the ratio of the numbers of teeth of the conjugate wheels in the gears $(Z_1 - Z_2)$ and $(Z_3 - Z_4)$, as well as the radius r of the circular arc of the tooth profile of the crowns. The configuration of the numerical values of the mentioned parameters determines the geometry and kinematics of the convex-concave contact of the teeth, the degree of front coverage, expressed by the number of pairs of teeth simultaneously in gear, and defines the pressure angle between the conjugate flanks.

The technical project and the industrial prototype are developed.

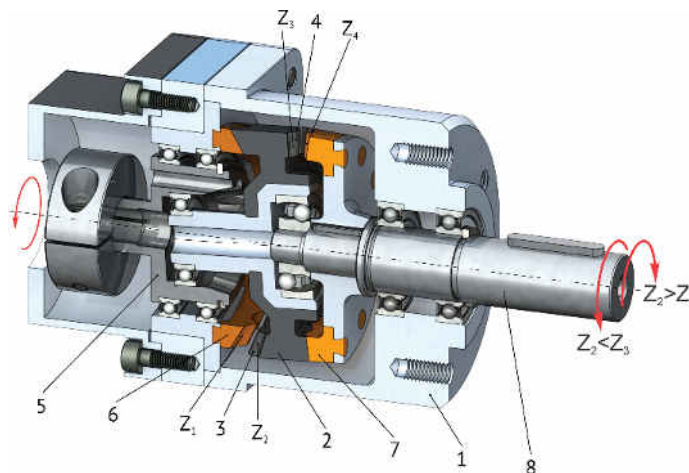


Fig. 1. Transmisia cu roți dințate precesionale, care cuprinde un corp (1), o roată satelit (2) cu două inele dințate conice (3) și (4) antrenate de un arbore cotit (5) în mișcare sfero-spațială în jurul unui punct fix, două roți conice centrale. (6) și (7), unul imobil (6) fixat în corp (1) și celălalt mobil (7) montat pe un arbore antrenat (8).

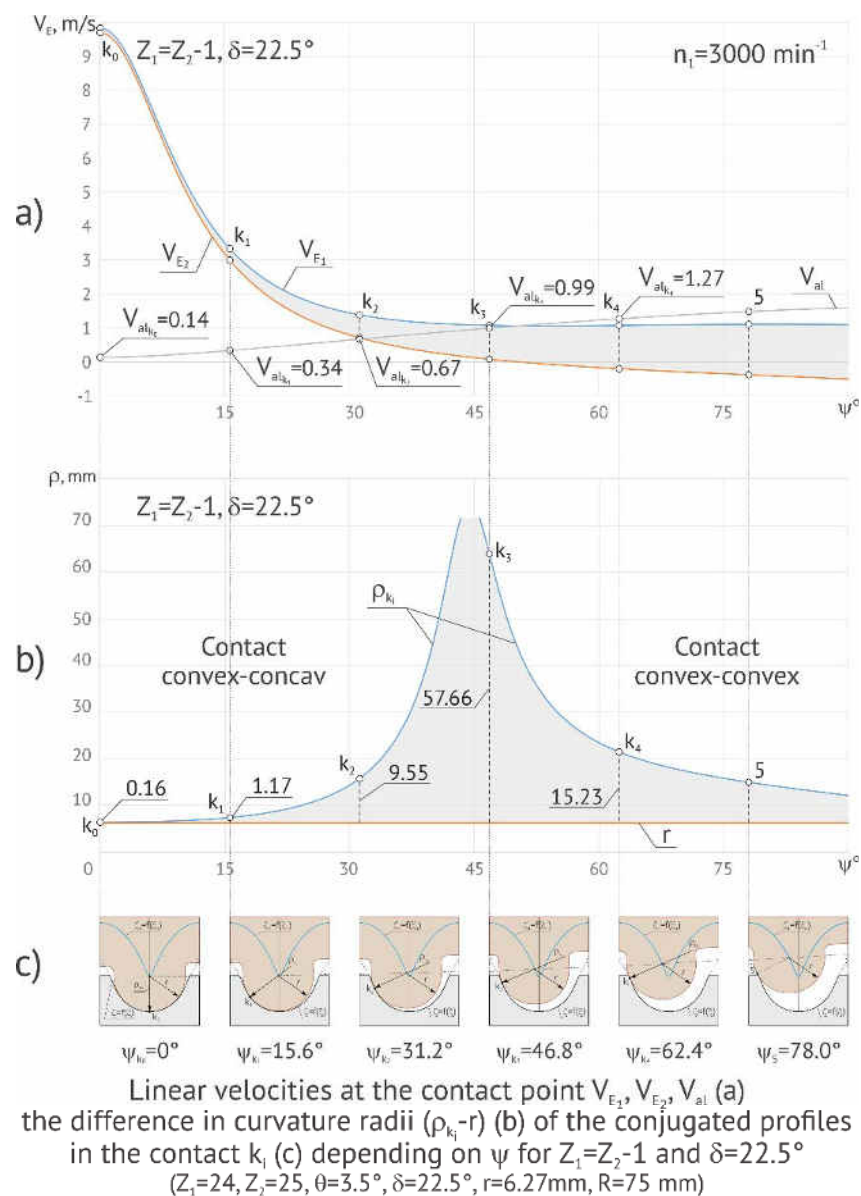


Fig. 2. Variația vitezelor liniare în punctele de contact V_{E1} , V_{E2} , V_{al} (a) diferența razelor de curbura a profilurilor dinților $(\rho_{k_i} - r)$ (b) flancurile conjugate în punctele de contact k_i (c) și dependența unghiului de precesie ψ față de $Z_1=Z_2-1$ și $\delta=22.5^\circ$ ($Z_1=24, Z_2=25, \theta=3.5^\circ, \delta=22.5^\circ, r=6.27\text{mm}, R=75\text{mm}$).

Importanța socio-economică sau tehnică: Importanța tehnică a invenției constă în:

- Creșterea capacității portante a transmitere prin angrenarea dinților în contacte cu convexconcav geometrie și diferența minimă a curburilor ale flancurilor de împerechere;
- Creșterea eficienței mecanice prin schimbarea dintelui forma, reducând unghiul de presiune dintre flancuri și la cheltuiala creșterii cotei de rulare a dinților de angrenare prin scăzând alunecarea relativă de frecare între flancuri cu o reducere a gradului de suprapunere frontală și o compensatorie creșterea gradului de suprapunere longitudinală cu laminare pură a dinții în interacțiunea sfero-spațială a roților de împerechere cu unghiul de nutație;
- Extinderea posibilităților cinematice și tehnologice.