

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2023 00877

(22) Data de depozit: 12/12/2023

(41) Data publicării cererii:
28/06/2024 BOPI nr. 6/2024

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA PETROL-GAZE DIN
PLOIEȘTI, BD. BUCUREȘTI NR. 39,
PLOIEȘTI, PH, RO

(72) Inventatori:
• BOGDAN-ROTH MIHAIL, STR. TÂRNAVE,
NR. 1, BL. A1, SC. G, AP. 98, PLOIEȘTI, PH,
RO;
• ZISOPOL DRAGOȘ GABRIEL,
STR. SPĂTARI NR. 40, PLOIEȘTI, PH, RO;

• PORTOACĂ ALEXANDRA- ILEANA,
STR. GHEORGHE ȚIȚEICA, NR. 4, AP. 35,
BL. A, PLOIEȘTI, PH, RO;
• ROMANEȚ MIRELA, STR. ÎNFRĂȚIRII,
NR. 7, BL. 5, SC. B, AP. 36, PLOIEȘTI, PH,
RO;
• MINESCU MIHAIL, STR. TELEAJEN
NR. 5B, PLOIEȘTI, PH, RO;
• DINITA ALIN, STR. CRIȘAN, NR. 24A,
BL. 135C, SC. B, AP. 17, PLOIEȘTI, PH, RO;
• NAE ION, STR. RUDULUI NR. 256,
PLOIEȘTI, PH, RO;
• RÎPEANU RĂZVAN GEORGE,
STR. MURELOR, NR. 8, BL. 137, SC. A, AP. 4,
PLOIEȘTI, PH, RO

(54) **STAND PENTRU TESTAREA LA OBOSEALĂ A ROȚILOR
DINȚATE DIN MATERIALE PLASTICE CU CITIREA
AUTOMATĂ A VALORII MOMENTULUI ȘI A VALORII UZURII
DINȚILOR**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un stand pentru testarea la oboseală a roților dințate din materiale plastice cu citirea automată a valorii momentului și a valorii uzurii dinților, destinat cercetării comportamentului la oboseală a roților dințate din materiale plastice. Standul, conform invenției, constă în aceea că noutatea acestuia a condus la reproiectarea și înlocuirea acestei bare de torsiune cu doi semiarbori uniți între ei cu un arc (33) spiral, interschimbabil, cu diferite rigidități, cărora în prealabil, li se determină o caracteristică (c) elastică a arcului (33) obținându-se graficul și respectiv un unghi (α), arcul (33) spiral respectiv, cu caracteristica astfel determinată este introdus într-o carcasă (9) prevăzută cu un cadran (26) gradat de la 0-360°, aceasta fiind solidară cu un semiarbore (8), pe celălalt semiarbore (12) fiind montat un ac (23) indicator cu posibilitatea de reglaj și fixare în poziția 0°, pe cadranul (26) gradat, acest semiarbore este fixat de celălalt capăt al arcului (33) spiral, astfel având graficul rigidității (c) al arcului rotim un semiarbore față de celălalt cu o valoare (Φ) pe cadran (26) cu acul (25) indicator la care corespunde un moment (Mt), prin urmare fiind astfel proiectat și realizat un dinamometru de moment de torsiune cu un arc de rigiditate mică pentru a menține forța pe dinte mică, încercând angrenajul la un număr de cicluri mai mare, iar momentul de torsiune astfel aplicat este conservat de cele două flanșe (21 și 24), montate pe niște semiarbori (27 și 28), aceste flanșe (21 și 24) putându-se roti una

față de cealaltă și după aplicarea momentului (Mt), citit pe cadran (26), proiectat și montat între semiarbori (27 și 28) care vor fi apoi blocate cu niște șuruburi (22), iar pe o flanșă (24) se află un alt cadran (34) de la 0-360° și pe cealaltă flanșă un ac (23) indicator pentru punerea la 0° pe cadranul (34) gradat după încărcarea cu momentul (Mt) a standului.

Revendicări: 1
Figuri: 5

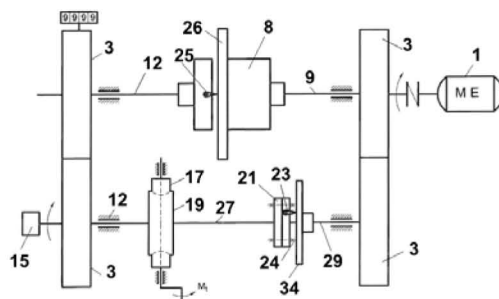


Fig. 2

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art. 32 din Legea nr. 64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art. 23 alin. (1) - (3).



OFICIUL ROMÂN DE PATENTĂRI PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	a 2023 0877
Data depozit	12.12.2023.....

10

STAND PENTRU TESTAREA LA OBOSEALĂ A ROȚILOR DINȚATE DIN MATERIALE PLASTICE CU CITIREA AUTOMATĂ A VALORII MOMENTULUI ȘI A VALORII UZURII DINȚILOR

Invenția se referă la un stand pentru testarea la oboseală a roților dințate din materiale plastice cu citirea automată a valorii momentului și a valorii uzurii dinților. Pentru încercarea rezistenței angrenajelor cu roți dințate din materiale plastice trebuie utilizate standuri speciale cu flux energetic și cu circuit închis de forțe. Standul proiectat are un consum energetic foarte mic, deoarece la încercarea roților dințate din materiale plastice, forța aplicată pe dinte este mică. Forța aplicată pe dinte este mai mică decât forța de rupere a dintelui (forțele de rupere a dinților în cazul roților din materiale plastice fiind deja foarte mici).

În continuare dăm un exemplu de aplicare a invenției cu referire la figurile 1.....5.

- **fig. 1**, caracteristica arcului de torsiune;
- **fig. 2**, schema cinematică a standului;
- **fig. 3**, stand pentru testarea la oboseală a roților dințate din materiale plastice cu citirea automată a valorii momentului și a valorii uzurii dinților (vedere de sus);
- **fig. 4**, stand pentru testarea la oboseală a roților dințate din materiale plastice cu citirea automată a valorii momentului și a valorii uzurii dinților (vedere laterală);
- **fig. 5**, elementul elastic arc spiral cilindric de torsiune.

Descrierea și modul de utilizare a standului:

Determinarea comportării în exploatare a angrenajelor cu roți dințate din materiale plastice se realizează cu roți dințate de tip epruvetă (3) fixate pe standul de concepție originală cu flux energetic închis destinat încercării dinților acestor roți la oboseală. În cazul acestui tip de stand puterea de antrenare necesară pentru învingerea forțelor de frecare din cuplele cinematice ale elementelor reprezintă circa 5 – 10 % din puterea de încercare a angrenajului.

Varianta standului proiectat de către autor diferă mult din punct de vedere constructiv față de alte standuri. De remarcat este faptul că standul special proiectat diferă de celelalte prin sistemul de înmagazinare al momentului de torsiune și respectiv al forței pe dinte al roților cercetate de tip epruvetă (3) precum și afișarea automată a valorii uzurii dinților.

La modele clasice unul dintre cei doi arbori este de tip bară de torsiune, pe aceasta fiind aplicată o marcă tensometrică, montată la 45° față de axa barei, care măsoară deformația unghiulară (θ) și

se citește cu o punte tensometrică valoarea lui (ε) apoi se calculează valoarea momentului de torsiune și respectiv forța încărcată pe dinte. Dacă se ridică caracteristica elastică (c) a acestui arc bară de torsiune, se observă că graficul caracteristicii (rigidității) al unui astfel de arc are o pantă (înclinație α) mare față de abscisa graficului **fig.1** unghiul (α) indică faptul că acest tip de arc are o rigiditate foarte mare. Deformația unghiulară a barei este deosebit de mică.

Caracteristica (c) a arcului reprezintă panta graficului (dependența $M_t - \theta$). Caracteristica unui arc de torsiune (M_t) și deformația unghiulară (θ) este dată de relația:

$$c = tg\alpha = \frac{M_t}{\theta} \quad (1)$$

unde:

- ✓ (c) este caracteristica arcului;
- ✓ (M_t) momentul de torsiune aplicat arcului;
- ✓ (θ) deformația unghiulară.

Caracteristica liniară a graficului este îndeplinită când materialul arcului respectă legea lui Hooke.

Suma uzurii în adâncime a dinților celor patru roți dințate din materiale plastice se anulează după un număr foarte mic de cicluri, astfel că deformația unghiulară a arcului de tip bară de torsiune scade la zero și implicit valoarea lui (ε) citită cu puntea tensometrică ceea ce duce la oprirea repetată și retensionarea barei cu valoarea de torsiune (ε) stabilită scăderea accentuată a solicitării.

Noutatea acestui stand a fost generată de acest fapt și a condus la reproiectarea și înlocuirea acestei bare de torsiune cu doi semiarbore uniți între ei cu un arc spiral **(33)** interschimbabil (cu diferite rigidități) cărora în prealabil, li se determină caracteristica elastică (c) a arcului obținându-se graficul și respectiv unghiul (α) **fig.1**. Arcul spiral respectiv **(33)**, cu caracteristica astfel determinată este introdus într-o carcasă **(9)** prevăzută cu un cadran gradat **(26)** de la 0 – 360°; aceasta fiind solidară cu un semiarbore **(8)**. Pe celălalt semiarbore **(12)** este montat un ac indicator **(23)** cu posibilitatea de reglaj și fixare în poziția 0°, pe cadranul gradat **(26)**. Acest semiarbore este fixat de celălalt capăt al arcului spiral **(33)**.

Având graficul rigidității (c) al arcului rotim un semiarbore față de celălalt cu o valoare (θ) pe cadranul **(26)** cu acul indicator **(25)** la care corespunde un (M_t). Prin urmare a fost astfel proiectat

și realizat un dinamometru de moment de torsiune cu un arc de rigiditate mică pentru a menține forța pe dinte mică, încercând angrenajul la un număr de cicluri mai mare. Momentul de torsiune astfel aplicat este conservat de cele două flanșe (21) și (24), montate pe semiarborii (27) și (28).

Aceste flanșe se pot roti una față de cealaltă și după aplicarea momentului M_t , citit pe cadranul (26), proiectat și montat între semiarborii (27) și (28) care vor fi apoi blocate cu șuruburile de fixare (22). Pe o flanșă (24) se află un alt cadran (34) de la 0 – 360° și pe cealaltă flanșă un ac indicator (23) pentru punerea la 0° pe cadranul gradat (34) după încărcarea cu (M_t) a standului. În felul acesta după realizarea unui număr de cicluri propus, se deblochează șuruburile de strângere și fixare (22) a celor două flanșe care se vor roti cu un unghi citit pe cadranul gradat (34) datorită uzurii dinților celor patru roți de tip epruvetă (3) aflate în angrenare.

Știind diametrul cadranelor și unghiul se calculează lungimea arcului de cerc care coincide cu suma uzurilor dinților pe cele patru roți de tip epruvetă (3) (pe flancurile active). Astfel proiectat standul pentru testarea la oboseală a roților dințate din materiale plastice este foarte ușor de utilizat de către un operator oferind date precise referitoare la uzura roților dințate din materiale plastice de tip epruvetă (3).

Standul astfel proiectat nu are nevoie de mărci tensometrice, punte tensometrică, chei dinamometrice pentru aplicarea momentului de torsiune sau alte utilaje auxiliare de aplicare a forței pe dinte și pompe hidraulice, nefiind necesară lubrifierea. Standul are un consum energetic foarte mic, nu necesită spații mari pentru depozitare, standul poate fi reproiectat și redimensionat în funcție de gabaritul roților dințate din material plastic ce urmează a fi cercetate.

Revendicări

1. Standul pentru testarea la oboseală a roților dințate din materiale plastice cu citirea automată a valorii momentului și a valorii uzurii dinților este **caracterizat prin aceea că** are o precizie mare a valorii de încărcare a forței pe dinte la roțile dințate cercetate de tip epruvetă realizate din materiale plastice și de asemenea o precizie mare la citirea valorii uzurii flancului activ al roților de tip epruvetă astfel că poate fi utilizat cu ușurință de către un operator.

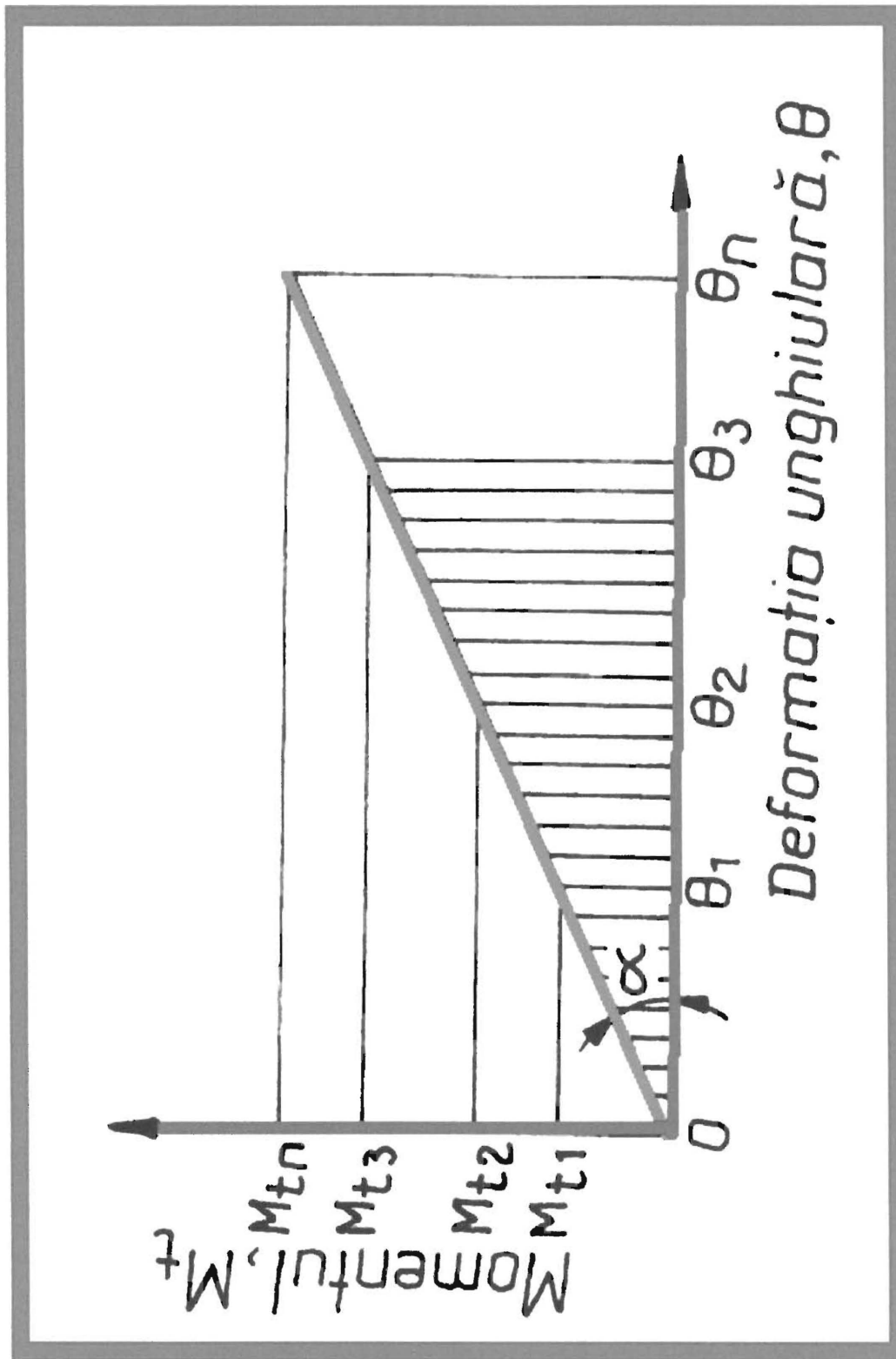


Fig. 1.

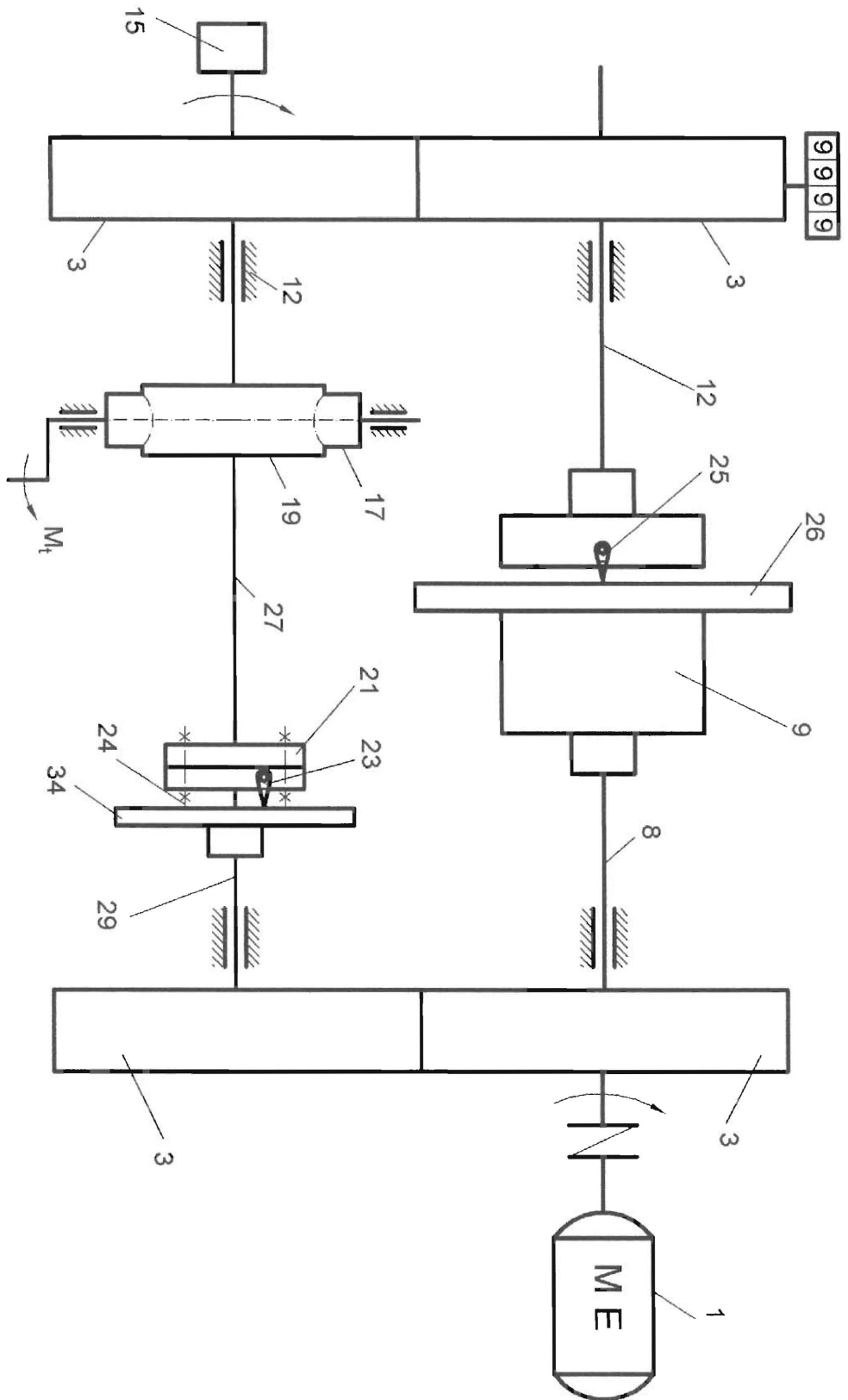


Fig. 2.

4

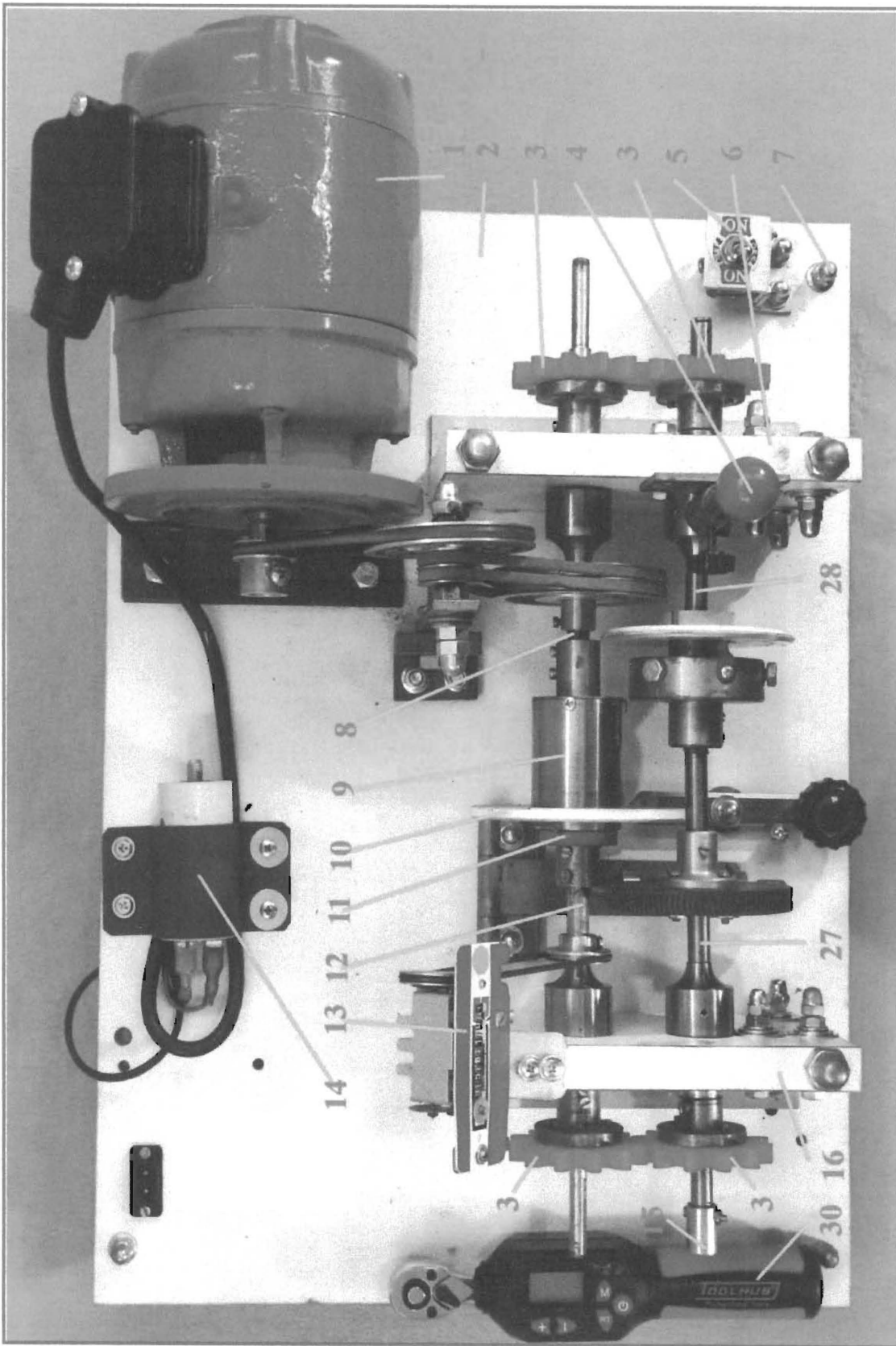


Fig. 3.

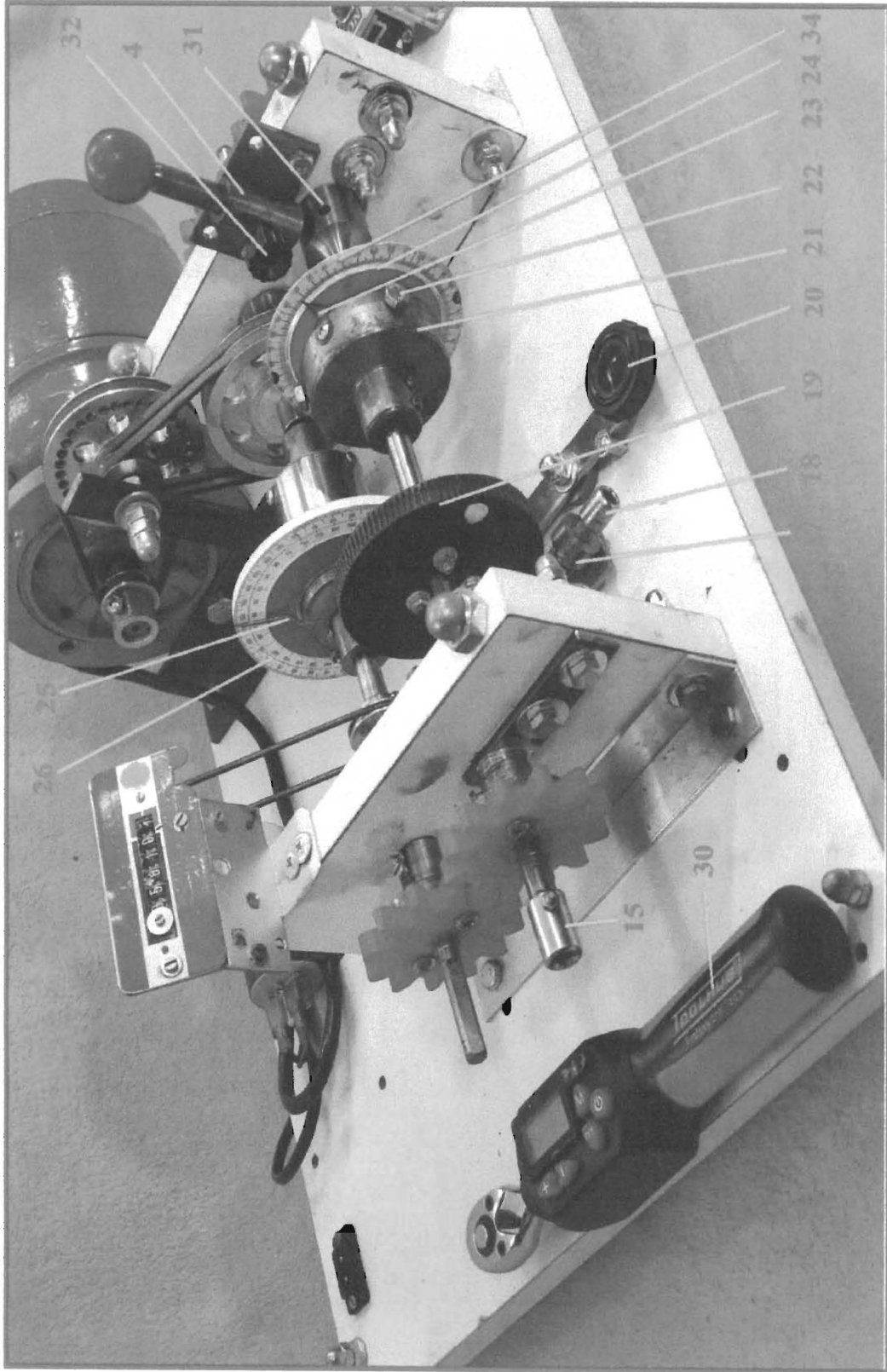


Fig. 4.

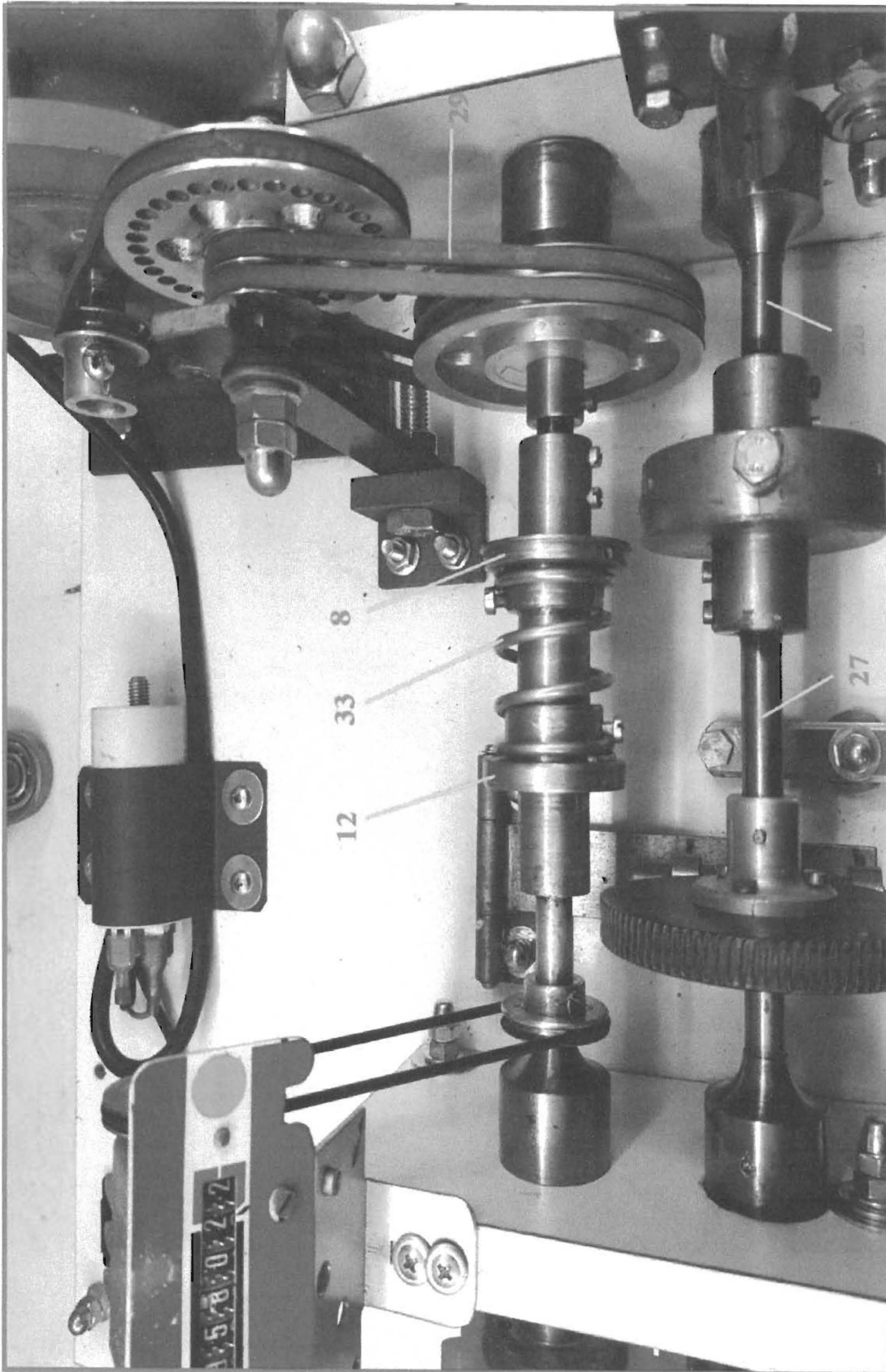


Fig. 5.