



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 111210

(13) U

(51) МПК

H02M 1/08 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 02885**

(22) Дата подання заявки: **22.03.2016**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.11.2016**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **10.11.2016, Бюл.№ 21**

(72) Винахідник(и):

**Ушкаренко Олександр Олегович (UA)**

(73) Власник(и):

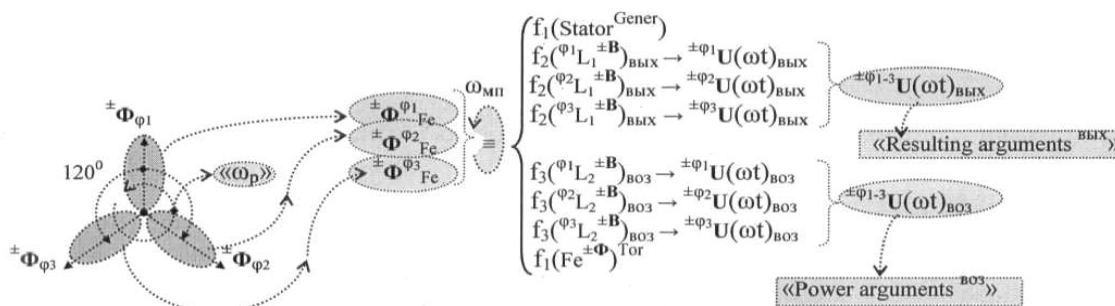
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА  
МАКАРОВА,**

пр. Героїв Сталінграда, 9, м. Миколаїв,  
54025 (UA)

(54) СПОСІБ ОПТИЧНОГО КОНТРОЛЮ ПЕРІОДУ ОБЕРТАННЯ РОТОРА  $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$  ГЕНЕРАТОРА  $f_1(\text{Gener})$  ЗА ДОПОМОГОЮ ОСЬОВОГО КОНТАКТУ ГУМОВОЇ "RUBBER" ШАЙБИ З ПРУЖИНОЮ "SPRING" ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ  $f_1(\text{Rubber}^{\text{Spring}})$ , ЩО З'ЄДНАНІ З ФУНКЦІОНАЛЬНОЮ СТРУКТУРОЮ ЛАЗЕРНОГО ДИСКА  $f_1(\text{Laser}^{\text{Disk}})$  ДЛЯ ЇХ СПІЛЬНОГО ОБЕРТАННЯ

(57) Реферат:

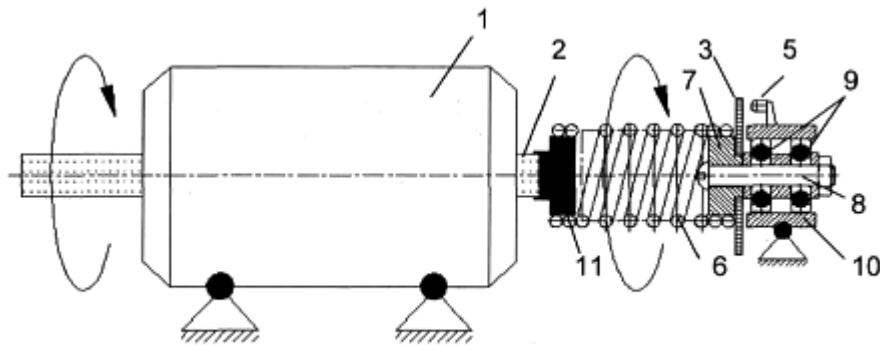
Спосіб оптичного контролю періоду обертання ротора  $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$  генератора  $f_1(\text{Gener})$  за допомогою осьового контакту гумової "Rubber" шайби з пружиною "Spring" функціональної структури  $f_1(\text{Rubber}^{\text{Spring}})$ , що з'єднані з функціональною структурою лазерного диска  $f_1(\text{Laser}^{\text{Disk}})$  для їх спільного обертання, відповідно до якого формують функціональну тороїдальну феромагнітну структуру статора  $f_1(\text{Stator}^{\text{Gener}})$  з внутрішніми пазами, які розташовують по колу, де послідовно розташовують функціональні структури витків індуктивності  $f_2(\varphi_{1-3} L_1^{\pm B})_{\text{ВЫХ}}$  і  $f_3(\varphi_{1-3} L_2^{\pm B})_{\text{ВОЗ}}$  трьох фаз "φ<sub>1-3</sub>", і у відповідності до математичної моделі виду



активізують енергетичні "Результирующие аргументы"  $U(\omega t)_{\text{ВЫХ}}$  - "Resulting arguments"  $U(\omega t)_{\text{ВЫХ}}$  вихідної напруги  $U(\omega t)_{\text{ВЫХ}}$  трьох фаз "φ<sub>1</sub>", "φ<sub>2</sub>" й "φ<sub>3</sub>", а також "Энергетические аргументы"  $U(\omega t)_{\text{ВОЗ}}$  напруги збудження  $U(\omega t)_{\text{ВОЗ}}$  трьох фаз "φ<sub>1</sub>", "φ<sub>2</sub>" й "φ<sub>3</sub>" у функціональній структурі статора генератора  $f_1(\text{Stator}^{\text{Gener}})$  за допомогою магнітних потоків  $\Phi_{\varphi_{1-3}}$  трьох фаз "φ<sub>1</sub>", "φ<sub>2</sub>" й "φ<sub>3</sub>",

UA 111210 U

зсунутих в "Логическом информационном пространстве" функціональної структури ротора  $f_1(\text{Rotor})$  генератора  $f_1(\text{Gener})$  на кут "120°" один відносно одного.

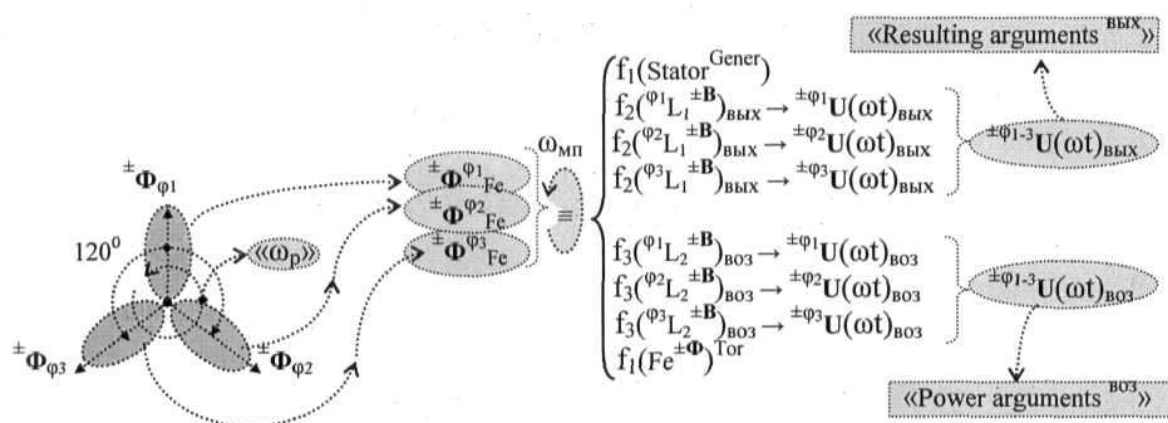


Фиг. 1

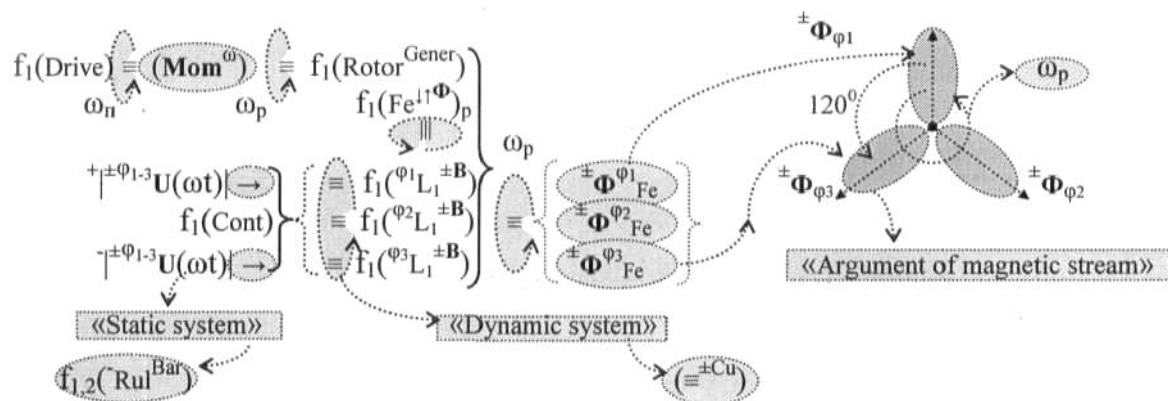
Корисна модель належить до галузі електроенергетики, а саме до методу оптичного контролю періоду обертання функціональної структури ротора  $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$ , який входить в функціональну структуру генератора  $f_1(\text{Gener})$ .

Відомо про спосіб упереджуючого керування генератором, який працює на асинхронний двигун (Касаткин А.С. Основы электротехники / Касаткин А.С. - М.: изд-во "Энергия", 1966. - 712 с., илл. - С. 487), який включає функціональний зв'язок ротора привода і ротора генератора з можливістю обертання і формування вихідної напруги генератора, яку подають на зовнішнє навантаження, при цьому виконується контроль за періодом обертання ротора привода і ротора генератора. Недоліком цього способу є обмежена точність контролю періоду обертання ротора привода і ротора генератора.

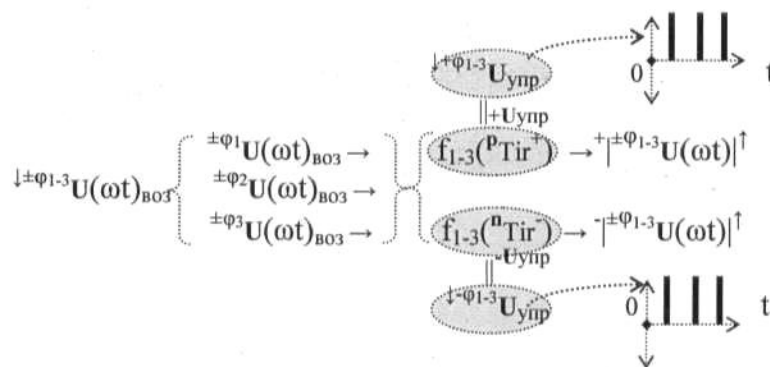
Відомо також про спосіб контролю періоду обертання ротора  $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$  генератора  $f_1(\text{Gener})$  (див. Патент UA № 101417), у відповідності до якого формують функціональну тороїдальну феромагнітну структуру статора  $f_1(\text{Stator}^{\text{Gener}})$  з внутрішніми пазами, які розташовують по колу, де послідовно розташовують функціональні структури витків індуктивності  $f_2(\varphi_{1-3} L_1^{\pm B})_{\text{ВЫХ}}$  й  $f_3(\varphi_{1-3} L_2^{\pm B})_{\text{ВОЗ}}$  трьох фаз " $\varphi_{1-3}$ " і у відповідності до математичної моделі виду



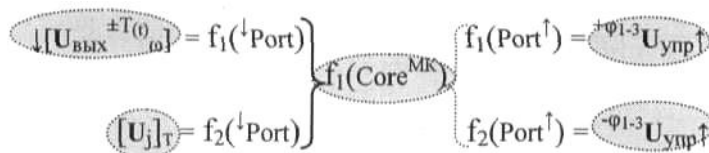
активізують енергетичні аргументи "Результирующие аргументы"  $\text{ВЫХ}$  - "Resulting arguments"  $\text{ВЫХ}$  вихідної напруги  $\pm \varphi_{1-3} U(\omega t)_{\text{ВЫХ}}$  трьох фаз " $\varphi_1$ ", " $\varphi_2$ " й " $\varphi_3$ ", а також "Энергетические аргументы"  $\text{ВОЗ}$  напруги збудження  $\pm \varphi_{1-3} U(\omega t)_{\text{ВОЗ}}$  трьох фаз " $\varphi_1$ ", " $\varphi_2$ " й " $\varphi_3$ " в функціональній структурі статора генератора  $f_1(\text{Stator}^{\text{Gener}})$  за допомогою магнітних потоків  $\pm \Phi_{\varphi_{1-3}}$  трьох фаз " $\varphi_1$ ", " $\varphi_2$ " й " $\varphi_3$ " зсунутих в "Логическом информационном пространстве" функціональної структури ротора  $f_1(\text{Rotor})$  генератора  $f_1(\text{Gener})$  на кут " $120^\circ$ " один відносно одного, при цьому магнітні потоки  $\pm \Phi_{\varphi_{1-3}}$  у відповідності до математичної моделі функціональної структури ротора  $f_1(\text{Rotor})$  виду



активізують за допомогою витків індуктивностей  $f_1(\varphi_{1-3} L_1^{\pm B})$  ротора, які розташовують на феромагнітному залізі ротора  $f_1(Fe^{\pm \Phi})_p$  і який за допомогою зовнішнього "Комплексного аргумента" ( $Mom^{\omega}$ ) моменту обертання " $\omega_n$ " привода  $f_1(Drive)$  реалізує процедуру обертання ротора  $f_1(Rotor^{Gener})$  з функціональною структурою контактної системи  $f_1(Cont)$ , при цьому в контактну систему  $f_1(Cont)$  включають ковзаючу "Динамическую систему" додатних і умовно від'ємних мідних ( $\pm Cu$ ) пластин функціональних зв'язків ( $\equiv \pm Cu$ ) витків індуктивностей  $f_1(\varphi_{1-3} L_1^{\pm B})$  і "Статическую систему" "Графитовых стержней"  $f_{1,2}(\pm RuI^{Bar})$  з додатним енергетичним аргументом напруги збудження  $+|\pm\varphi_{1-3} U(\omega t)|$  і умовно від'ємним аргументом напруги збудження  $-|\pm\varphi_{1-3} U(\omega t)|$ , які у відповідності до математичної моделі виду



активізують з вхідних "Энергетических аргументов"<sup>BO3</sup> напруги збудження  $\pm\varphi_{1-3} U(\omega t)_{BO3}$  трьох фаз " $\varphi_1$ ", " $\varphi_2$ " й " $\varphi_3$ " за допомогою функціональних тиристорних структур  $f_{1-3}(P Tir^+)$  й  $f_{1-3}(N Tir^-)$  додатну послідовність енергетичних аргументів напруги  $+|\pm\varphi_{1-3} U(\omega t)|$  і умовно від'ємну послідовність енергетичних аргументів напруги  $-|\pm\varphi_{1-3} U(\omega t)|$ , і цю процедуру реалізують за шляхом подачі "Логической последовательности" керуючих аргументів напруги  $+ \varphi_{1-3} U_{ynp}$  і умовно від'ємної послідовності керуючих аргументів напруги  $- \varphi_{1-3} U_{ynp}$ , які активізують у відповідності до математичної моделі виду



за допомогою функціональної структури  $f_1(Core^{MK})$  ядра мікроконтролера на вихідних портах  $f_1(Port^{\uparrow})$  й  $f_2(Port^{\uparrow})$ , при цьому на вхідний порт  $f_2(\downarrow Port)$  якого подають структуру інформаційних напруг  $[U_j]_T$ , яка відповідає необхідному періоду " $T$ " обертів функціональної структури генератора  $f_1(Gener)$ , а на вхідний порт  $f_1(\downarrow Port)$  функціональної структури  $f_1(Core^{MK})$  ядра мікроконтролера подають інформаційну імпульсну послідовність напруг  $[U_{вых}^{\pm T(0)\omega}]$ , яка відповідає поточному значенню " $T(t)$ " періоду обертання ротора  $f_1(Rotor)$

генератора  $f_1(\text{Gener})$  і цю інформаційну імпульсну послідовність напруги  $[U_{\text{ВЫХ}}^{\pm T(\omega)}]$  у відповідності до математичної моделі виду

$$\begin{aligned} f_2(\downarrow_{\text{hv}} \mathbf{n} - \mathbf{p}) &= (\Delta \text{hv}^{T(\omega)}) = [U_{\text{ВЫХ}}^{T(\omega)}] \\ f_1(\mathbf{n} - \mathbf{p}^{\uparrow}_{\text{hv}}) &\rightarrow (\text{hv}) = f_1(\text{Disk}^{\omega}) \\ f_1(\text{Drive}) &\equiv (\text{Mom}^{\omega}) \equiv f_1(\text{Fe}^{\text{Rotor}^{\text{Gener}}}) \end{aligned}$$

5

активізують за допомогою функціональної структури диска обертання  $f_1(\text{Disk}^{\omega})$ , який з'єднаний з функціональною структурою ротора генератора  $f_1(\text{Fe}^{\text{Rotor}^{\text{Gener}}})$  і виконаний з пазами або отворами на поверхні диска обертання  $f_1(\text{Disk}^{\omega})$  і які позиційно розташовані між напівпровідниковими структурами джерела оптичного випромінювання  $f_1(\mathbf{n} - \mathbf{p}^{\uparrow}_{\text{hv}})$  (світлодіода) і приймача оптичного випромінювання  $f_2(\downarrow_{\text{hv}} \mathbf{n} - \mathbf{p})$  (фотодіода). Недоліком прототипу є обмежена точність контролю періоду обертання ротора генератора  $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$ , оскільки неможливо гранично мінімізувати пази або отвори в диску  $f_1(\text{Disk}^{\omega})$ , який функціонально з'єднаний з ротором генератора.

10

Поставлена задача вдосконалення способу оптичного контролю періоду "т" обертання " $\omega$ " ротора генератора  $f_1(\text{Fe}^{\text{Rotor}^{\text{Gener}}})$  для підвищення точності такого контролю.

15

Вирішується поставлена задача тим, що використовується спосіб оптичного контролю періоду "т" обертання ротора  $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$  генератора  $f_1(\text{Gener})$  за допомогою функціональної структури лазерного диска  $f_1(\text{Laser}^{\text{Disk}^{\omega}_{\text{Inform}}})$ .

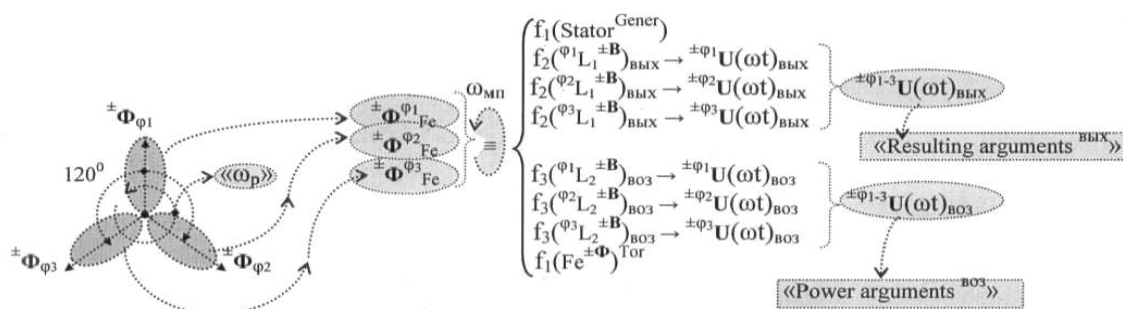
20

Спосіб оптичного контролю періоду "т" обертання ротора  $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$  генератора  $f_1(\text{Gener})$  за допомогою функціональної структури лазерного диска  $f_1(\text{Laser}^{\text{Disk}^{\omega}_{\text{Inform}}})$  виконують наступним чином.

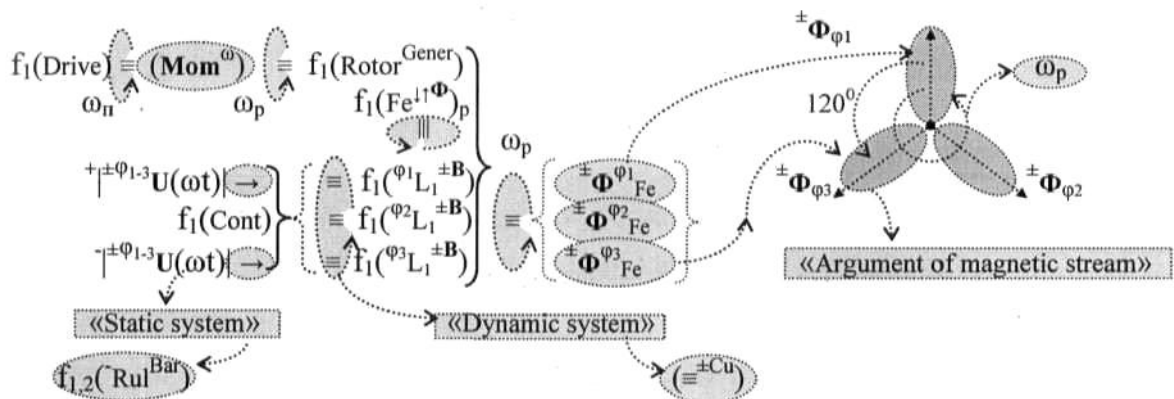
25

Спосіб оптичного контролю періоду обертання ротора  $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$  генератора  $f_1(\text{Gener})$  за допомогою осьового контакту гумової "Rubber" шайби з пружиною "Spring" функціональної структури  $f_1(\text{Rubber}^{\text{Spring}^{\omega}})$ , з'єднаними з функціональною структурою лазерного диска  $f_1(\text{Laser}^{\text{Disk}^{\omega}_{\text{Inform}}})$  для їх спільного обертання, відповідно до якого формують функціональну тороїдальну феромагнітну структуру статора  $f_1(\text{Stator}^{\text{Gener}})$  з внутрішніми пазами, які розташовують по колу, де послідовно розташовують функціональні структури витків індуктивності  $f_2(\Phi_{1-3} L_1^{\pm B})_{\text{ВЫХ}}$  і  $f_3(\Phi_{1-3} L_2^{\pm B})_{\text{ВОЗ}}$  трьох фаз " $\Phi_{1-3}$ ", і у відповідності до математичної моделі виду

30

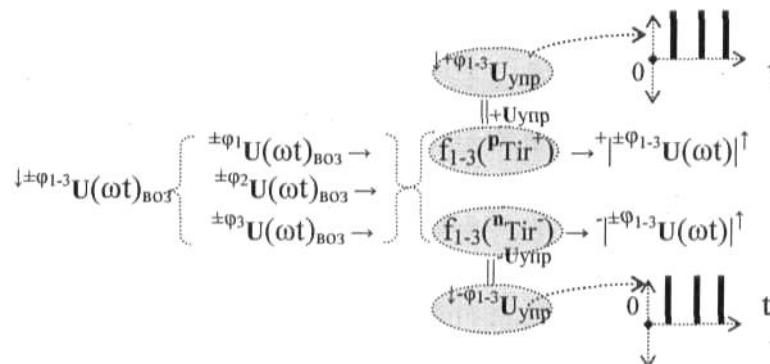


активізують енергетичні "Результирующие аргументы"<sup>Вых</sup> - "Resulting arguments"<sup>Вых</sup> вихідної напруги  $\pm \varphi_{1-3} U(\omega t)_{\text{Вых}}$  трьох фаз " $\varphi_1$ ", " $\varphi_2$ " й " $\varphi_3$ ", а також "Энергетические аргументы"<sup>Воз</sup> напруги збудження  $\pm \varphi_{1-3} U(\omega t)_{\text{Воз}}$  трьох фаз " $\varphi_1$ ", " $\varphi_2$ " й " $\varphi_3$ " у функціональній структурі статора генератора  $f_1(\text{Stator}^{\text{Gener}})$  за допомогою магнітних потоків  $\pm \Phi_{\varphi_{1-3}}$  трьох фаз " $\varphi_1$ ", " $\varphi_2$ " й " $\varphi_3$ ", зсунутих в "Логическом информационном пространстве" функціональної структури ротора  $f_1(\text{Rotor})$  генератора  $f_1(\text{Gener})$  на кут "120°" один відносно одного, при цьому магнітні потоки  $\pm \Phi_{\varphi_{1-3}}$  у відповідності до математичної моделі функціональної структури ротора  $f_1(\text{Rotor})$  виду



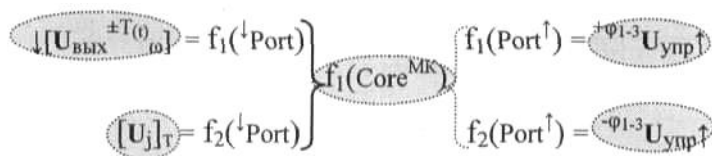
10

активізують за допомогою витків індуктивностей  $f_1^{(\Phi_{1-3} L_1^{\pm B})}$  ротора, які розташовують на феромагнітному залізі ротора  $f_1(Fe^{\pm \Phi})_p$  і який за допомогою зовнішнього "Комплексного аргумента" ( $Mom^{\omega}$ ) моменту обертання " $\omega_n$ " привода  $f_1(Drive)$  реалізує процедуру обертання ротора  $f_1(Rotor^{Gener})$  з функціональною структурою контактної системи  $f_1(Cont)$ , при цьому в контактну систему  $f_1(Cont)$  включають ковзаючу "Динамическую систему" - "Dynamic system" додатних і умовно від'ємних мідних ( $\pm Cu$ ) пластин функціональних зв'язків ( $\equiv \pm Cu$ ) витків індуктивностей  $f_1^{(\Phi_{1-3} L_1^{\pm B})}$  і "Статическую систему" - "Static system" "Графитовых стержней"  $f_{1,2}(-RuI^{Bar})$  з додатним енергетичним аргументом напруги збудження  $+|\pm \Phi_{1-3} U(\omega t)|$  і умовно від'ємним аргументом напруги збудження  $-|\pm \Phi_{1-3} U(\omega t)|$ , які у відповідності до математичної моделі виду

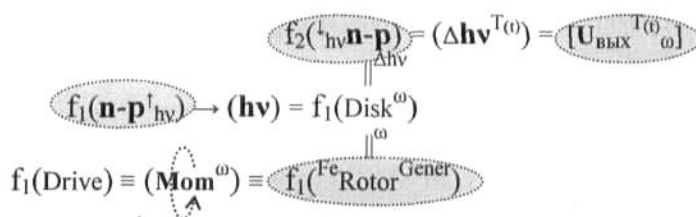


активізують з вхідних "Энергетических аргументов"<sup>ВОЗ</sup> напруги збудження  $\pm\varphi_{1-3} U_{(от)ВОЗ}$  трьох  
25 фаз "φ<sub>1</sub>", "φ<sub>2</sub>" й "φ<sub>3</sub>" за допомогою функціональних тиристорних структур  $f_{1-3}(P\text{Tir}^+)$  й  $f_{1-3}(N\text{Tir}^-)$

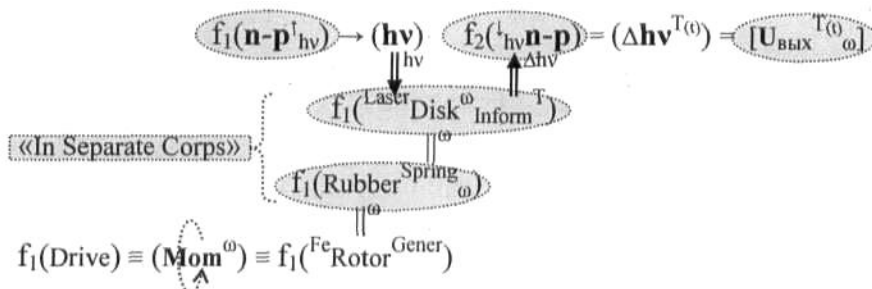
- додатної послідовності енергетичних аргументів напруги  $+\left|\pm\varphi_{1-3}U(\omega t)\right|$  і умовно від'ємної послідовності енергетичних аргументів напруги  $-\left|\pm\varphi_{1-3}U(\omega t)\right|$ , і цю процедуру реалізують за допомогою подачі "Логической последовательности" керуючих аргументів напруги  $+\varphi_{1-3}U_{упр}$  і умовно від'ємної послідовності керуючих аргументів напруги  $-\varphi_{1-3}U_{упр}$ , які активізують у
- 5 відповідності до математичної моделі виду



- за допомогою функціональної структури  $f_1(Core^{MK})$  ядра мікроконтролера на вихідних
- 10 портах  $f_1(Port^{\uparrow})$  й  $f_2(Port^{\uparrow})$ , при цьому на вхідний порт  $f_2(\downarrow Port)$  якого подають структуру інформаційних напруг  $[U_j]_T$ , яка відповідає необхідному періоду "т" обертів функціональної структури генератора  $f_1(Gener)$ , а на вхідний порт  $f_1(\downarrow Port)$  функціональної структури  $f_1(Core^{MK})$  ядра мікроконтролера подають інформаційну імпульсну послідовність напруги  $[U_{ВЫХ}^{\pm T(t)\omega}]$ , яка відповідає поточному значенню "Т(т)" періоду обертання ротора  $f_r(Rotor)$
- 15 генератора  $f_1(Gener)$ , і цю інформаційну імпульсну послідовність напруги  $[U_{ВЫХ}^{\pm T(t)\omega}]$  у відповідності до математичної моделі виду



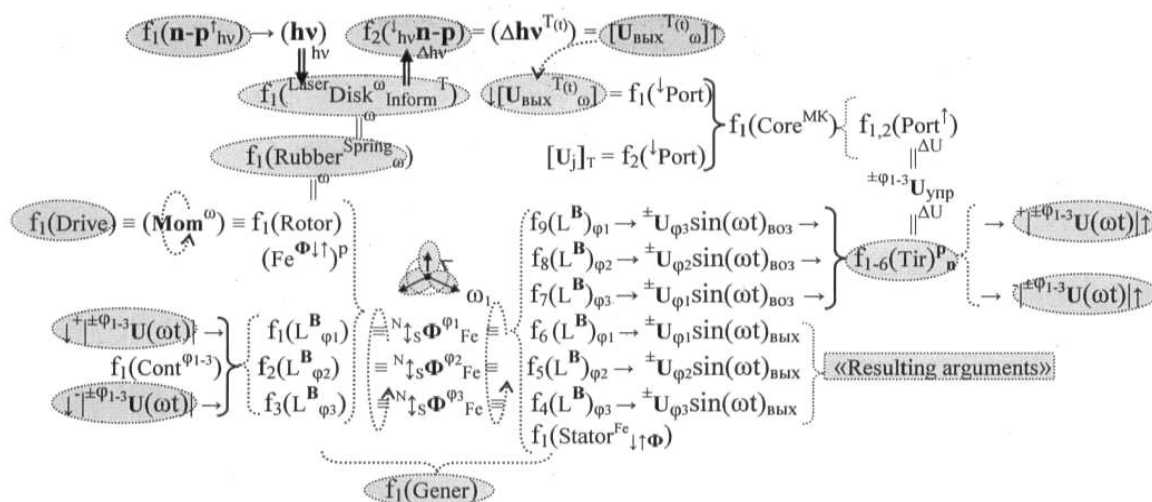
- 20 активізують за допомогою функціональної структури диска обертання  $f_1(Disk^{\omega})$ , який з'єднаний з функціональною структурою ротора генератора  $f_1(FeRotor^{Gener})$ , напівпровідникової структури джерела оптичного випромінювання  $f_1(n-p^{\uparrow}_{hv})$  і приймача оптичного випромінювання  $f_2(\downarrow_{hv} n-p)$ , при цьому функціональну структуру диска обертання  $f_1(Disk^{\omega})$  у
- 25 відповідності до математичної моделі виду



виконують у вигляді функціональної структури лазерного диска  $f_1(LaserDisk^{\omega} Inform^T)$  з записаною оптичною інформацією "Inform" про період "т" обертання " $\omega$ " феромагнітного заліза

"Fe" функціональної структури ротора генератора  $f_1(\text{FeRotor}^{\text{Gener}})$  і з можливістю обертання " $\omega$ " розташовують "В Отдельном Корпусе" - "In Separate Corps", і з'єднують з функціональною структурою пружини "Spring", на протилежній стороні якої фіксують гумову "Rubber" шайбу, які контактують з віссю обертання функціональної структури ротора генератора  $f_1(\text{FeRotor}^{\text{Gener}})$

- 5 для спільного обертання її і функціональної структури лазерного диска  $f_1(\text{LaserDisk}^{\omega_{\text{Inform}}T})$ , а оптичний контроль періоду обертання генератора  $f_1(\text{Gener})$  за допомогою функціональної структури лазерного диска  $f_1(\text{LaserDisk}^{\omega_{\text{Inform}}})$  виконують у відповідності до математичної моделі виду



На Фіг. 1 зображено пристрій оптичного контролю з використанням лазерного диска з системою лазерного зчитування. На Фіг. 2 зображено лазерний диск з інформаційними секторами.

15 Пристрій, який реалізує спосіб оптичного контролю періоду обертання ротора електричних машин, містить електричну машину (привод  $f_1(\text{Drive})$  або генератор  $f_1(\text{Gener})$ ) 1 з ротором  $f_1(\text{Rotor})$  2, лазерний диск  $f_1(\text{LaserDisk}^{\omega_{\text{Inform}}T})$  3 з інформаційними секторами 4, систему лазерного зчитування 5 ( $f_1(n-p^{\uparrow}h\nu)$  і  $f_2(\downarrow h\nu n-p)$ ), яка зафіксована з однієї сторони пружної пружини 6  $f_1(\text{Rubber}^{\text{Spring}^{\omega}})$  на круглій пластині 7 з осевим стержнем 8 з двома послідовно розташованими підшипниками 9, які закріплені в нерухомому корпусі 10, де також закріплена система лазерного зчитування 5 ( $f_1(n-p^{\uparrow}h\nu)$  і  $f_2(\downarrow h\nu n-p)$ ), а з іншої сторони пружної пружини 6  $f_1(\text{Rubber}^{\text{Spring}^{\omega}})$  зафіксована пружна кругла пластина 11 (Rubber) з підвищеним коефіцієнтом тертя, і вона контактує з торцем ротора  $f_1(\text{Rotor})$  2 електричної машини 1  $f_1(\text{Drive})$  або  $f_1(\text{Gener})$ .

25 Реалізується процедура оптичного контролю періоду обертання ротора електричних машин наступним чином.

Оскільки пружна пружина 6  $f_1(\text{Rubber}^{\text{Spring}^{\omega}})$ , яка функціонально зв'язана з лазерним диском 3  $f_1(\text{LaserDisk}^{\omega_{\text{Inform}}T})$  за допомогою пружної гумової круглої пластини 11 (Rubber) безпосередньо контактує з торцем ротора 2  $f_1(\text{Rotor})$  електричної машини 1, тому лазерний диск 3  $f_1(\text{LaserDisk}^{\omega_{\text{Inform}}T})$  з інформаційними секторами 4 з моменту обертання ротора 2  $f_1(\text{Rotor})$  і відслідковує його оберти. В результаті інформаційні сектори 4 (Фіг. 2) лазерного диска 3 з моменту запуску електричної машини 1 однозначно відповідають періоду обертання  $T_{\omega}$  ротора 2 електричної машини 1 і система лазерного зчитування 5 формує електричні імпульси, за допомогою яких може бути виконано контроль з підвищеною точністю за періодом обертання  $T_{\omega}$  ротора 2  $f_1(\text{Rotor})$  електричної машини 1. При цьому варто відмітити, що



введення пружної пружини 6 дозволяє виключити передачу коливальних рухів ротора 2  $f_1(\text{Rotor})$  електричної машини 1 на лазерний диск 3  $f_1(\text{Laser Disk } \omega_{\text{Inform}}^T)$ , який за допомогою осьового стержня 8 і двох підшипників 9 розташований в нерухомому корпусі 10 з можливістю обертання.

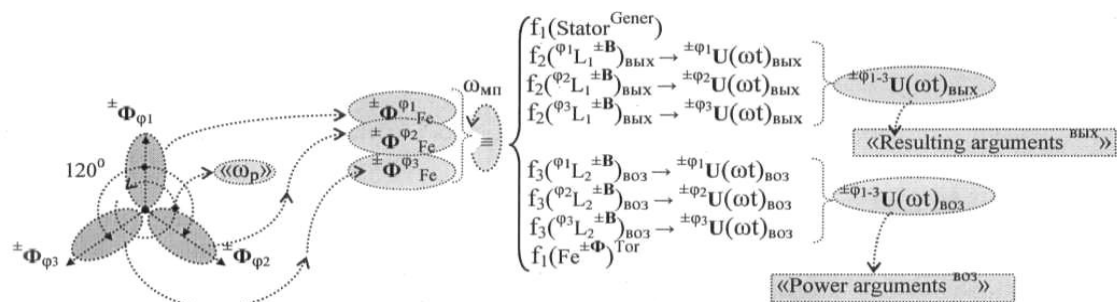
- 5 Використання лазерно-оптичного диска  $f_1(\text{Laser Disk } \omega_{\text{Inform}}^T)$  з попереднім оптичним записом періоду "т" обертання на його поверхні, який функціонально з'єднаний з віссю ротора  $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$  генератора  $f_1(\text{Gener})$ , дозволяє суттєво підвищити точність контролю за періодом "т" обертання ротора  $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$  генератора  $f_1(\text{Gener})$ .

10

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб оптичного контролю періоду обертання ротора  $f_1(\text{Rotor}^{\text{Gener}})$  генератора  $f_1(\text{Gener})$  за допомогою осьового контакту гумової "Rubber" шайби з пружиною "Spring" функціональної структури  $f_1(\text{Rubber Spring } \omega)$ , що з'єднані з функціональною структурою лазерного диска  $f_1(\text{Laser Disk } \omega_{\text{Inform}}^T)$  для їх спільного обертання, відповідно до якого формують функціональну тороїдальну феромагнітну структуру статора  $f_1(\text{Stator}^{\text{Gener}})$  з внутрішніми пазами, які розташовують по колу, де послідовно розташовують функціональні структури витків індуктивності  $f_2(\varphi_{1-3} L_1^{\pm B})_{\text{ВЫХ}}$  і  $f_3(\varphi_{1-3} L_2^{\pm B})_{\text{ВОЗ}}$  трьох фаз "φ<sub>1-3</sub>", і у відповідності до математичної моделі виду

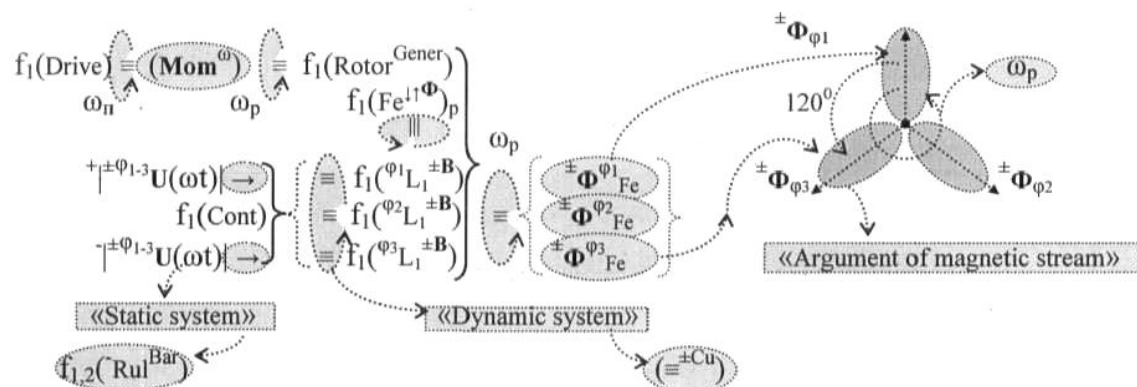
20



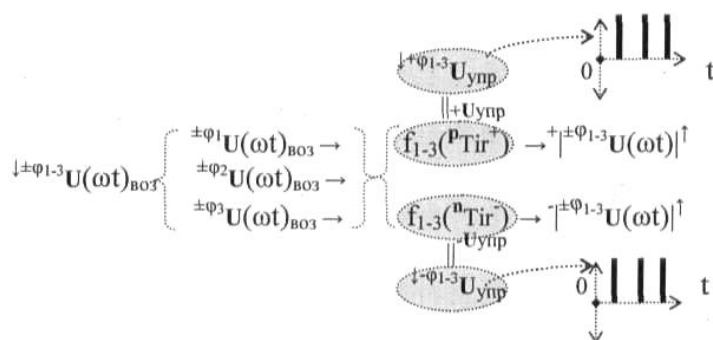
активізують енергетичні "Результирующие аргументы"  $\text{ВЫХ}$  - "Resulting arguments"  $\text{ВЫХ}$  вихідної напруги  $\pm \varphi_{1-3} U(\omega t)_{\text{ВЫХ}}$  трьох фаз "φ<sub>1</sub>", "φ<sub>2</sub>" й "φ<sub>3</sub>", а також "Энергетические аргументы"  $\text{ВОЗ}$  напруги

- 25 збудження  $\pm \varphi_{1-3} U(\omega t)_{\text{ВОЗ}}$  трьох фаз "φ<sub>1</sub>", "φ<sub>2</sub>" й "φ<sub>3</sub>" у функціональній структурі статора генератора  $f_1(\text{Stator}^{\text{Gener}})$  за допомогою магнітних потоків  $\pm \Phi_{\varphi 1-3}$  трьох фаз "φ<sub>1</sub>", "φ<sub>2</sub>" й "φ<sub>3</sub>", зсунутих в "Логическом информационном пространстве" функціональної структури ротора  $f_1(\text{Rotor})$  генератора  $f_1(\text{Gener})$  на кут "120°" один відносно одного, при цьому магнітні потоки  $\pm \Phi_{\varphi 1-3}$  у відповідності до математичної моделі функціональної структури ротора  $f_1(\text{Rotor})$  виду

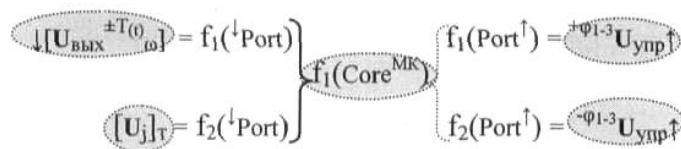
30



- активізують за допомогою витків індуктивностей  $f_1(\varphi_{1-3} L_1^{\pm B})$  ротора, які розташовують на феромагнітному залізі ротора  $f_1(Fe^{\pm \Phi})_p$ , і який за допомогою зовнішнього "Комплексного аргумента" ( $Mom^{\omega}$ ) моменту обертання " $\omega_n$ " привода  $f_1(Drive)$  реалізує процедуру обертання
- 5 ротора  $f_1(Rotor^{Gener})$  з функціональною структурою контактної системи  $f_1(Cont)$ , при цьому в контактну систему  $f_1(Cont)$  включають ковзаючу "Динамическую систему" додатних і умовно від'ємних мідних ( $\pm Cu$ ) пластин функціональних зв'язків ( $\equiv^{\pm Cu}$ ) витків індуктивностей  $f_1(\varphi_{1-3} L_1^{\pm B})$  і "Статическую систему" "Графитовых стержней"  $f_{1,2}(RuI^{Bar})$  з додатним енергетичним аргументом напруги збудження  $+|\pm\varphi_{1-3} U(\omega t)|$  і умовно від'ємним аргументом
- 10 напруги збудження  $-|\pm\varphi_{1-3} U(\omega t)|$ , які у відповідності до математичної моделі виду

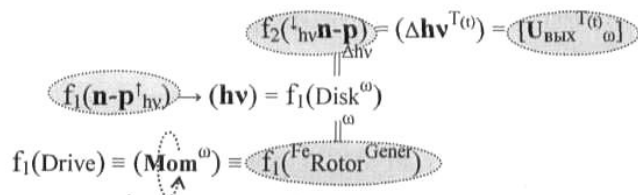


- активізують з вхідних "Энергетических аргументов" $^{BO3n}$  напруги збудження  $\pm\varphi_{1-3} U(\omega t)_{BO3}$  трьох фаз " $\varphi_1$ ", " $\varphi_2$ " й " $\varphi_3$ " за допомогою функціональних тиристорних структур  $f_{1-3}(Tir^+)$  й  $f_{1-3}(Tir^-)$  додатної послідовності енергетичних аргументів напруги  $+|\pm\varphi_{1-3} U(\omega t)|$  і умовно від'ємної послідовності енергетичних аргументів напруги  $-|\pm\varphi_{1-3} U(\omega t)|$ , і цю процедуру реалізують за допомогою подачі "Логической последовательности" керуючих аргументів напруги  $+|\varphi_{1-3} U_{упр}|$  і умовно від'ємної послідовності керуючих аргументів напруги  $-|\varphi_{1-3} U_{упр}|$ , які активізують у
- 20 відповідності до математичної моделі виду



- за допомогою функціональної структури  $f_1(Core^{MK})$  ядра мікроконтролера на вихідних портах  $f_1(Port^{\uparrow})$  й  $f_2(Port^{\uparrow})$ , при цьому на вхідний порт  $f_2(Port^{\uparrow})$  якого подають структуру інформаційних напруг  $[U_j]_T$ , яка відповідає необхідному періоду " $t$ " обертів функціональної структури генератора  $f_1(Gener)$ , а на вхідний порт  $f_1(Port^{\uparrow})$  функціональної структури  $f_1(Core^{MK})$  ядра мікроконтролера подають інформаційну імпульсну послідовність напруги  $[U_{вых}]_{\omega}^{\pm T(t)}$ , яка відповідає поточному значенню " $T(t)$ " періоду обертання ротора  $f_r(Rotor)$
- 25

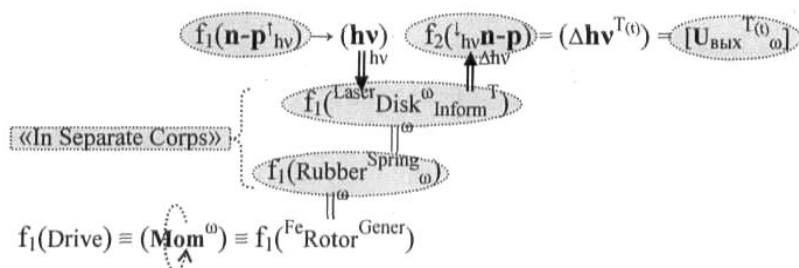
генератора  $f_1(\text{Gener})$  і цю інформаційну імпульсну послідовність напруги  $[U_{\text{ВЫХ}}^{\pm T(t)\omega}]$  у відповідності до математичної моделі виду



5

активізують за допомогою функціональної структури диска обертання  $f_1(\text{Disk } \omega)$ , який з'єднаний з функціональною структурою ротора генератора  $f_1(\text{Fe Rotor } \text{Gener})$ , напівпровідникової структури джерела оптичного випромінювання  $f_1(n-p \uparrow_{\text{hv}})$  і приймача оптичного випромінювання  $f_2(\downarrow_{\text{hv}} n-p)$ , який **відрізняється** тим, що функціональну структуру диска обертання  $f_1(\text{Disk } \omega)$  у відповідності до математичної моделі виду

10

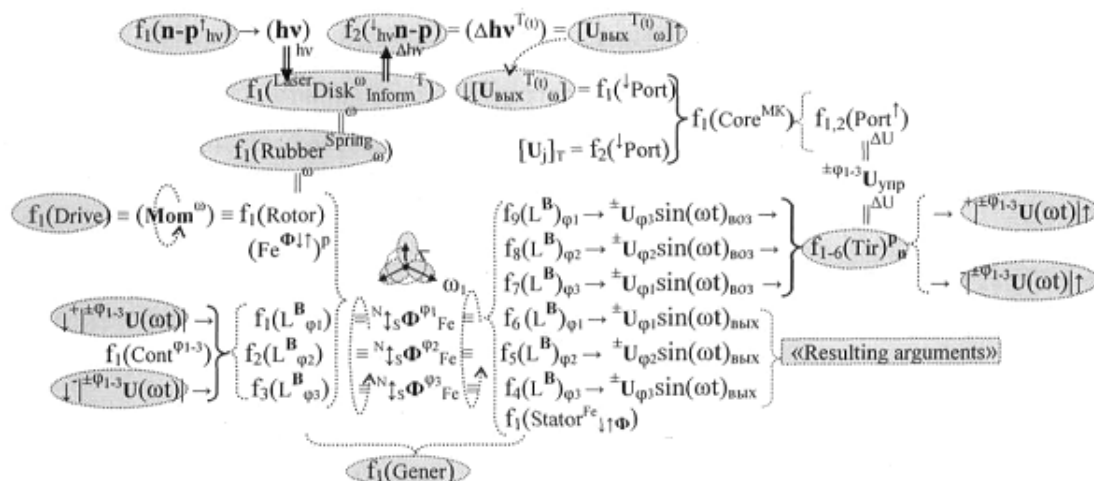


виконують у вигляді функціональної структури лазерного диска  $f_1(\text{Laser Disk } \omega \text{ Inform } T)$  з записаною оптичною інформацією "Inform" про період "τ" обертання "ω" феромагнітного заліза "Fe" функціональної структури ротора генератора  $f_1(\text{Fe Rotor } \text{Gener})$  і з можливістю обертання "ω" розташовують "В Отдельном Корпусе" - "In Separate Corps", з'єднують з функціональною структурою пружини "Spring", на протилежній стороні якої фіксують гумову "Rubber" шайбу, які контактують з віссю обертання функціональної структури ротора генератора  $f_1(\text{Fe Rotor } \text{Gener})$

15

для спільного обертання її і функціональної структури лазерного диска  $f_1(\text{Laser Disk } \omega \text{ Inform } T)$ , а оптичний контроль періоду обертання генератора  $f_1(\text{Gener})$  за допомогою функціональної структури лазерного диска  $f_1(\text{Laser Disk } \omega \text{ Inform})$  виконують у відповідності до математичної моделі виду

20



25

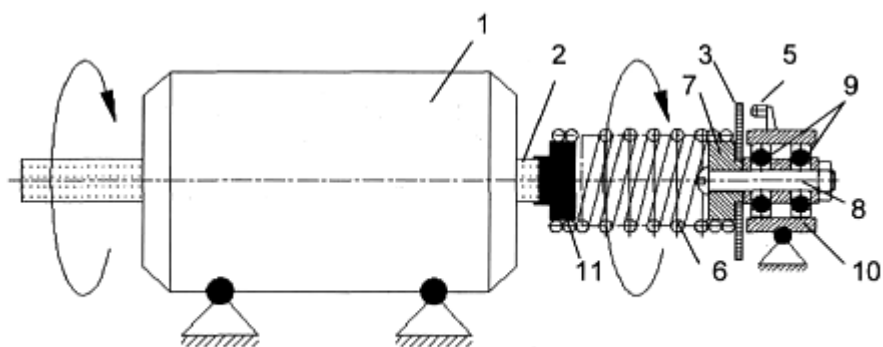


Fig. 1

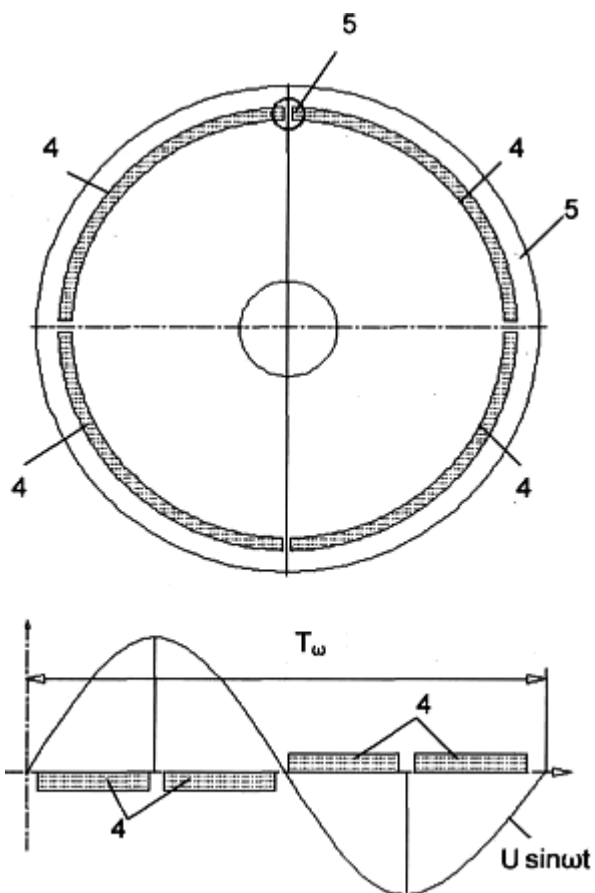


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Т. Вахричева

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601