

ОПИСАНИЕ КЪМ ПАТЕНТ
ЗА
ИЗОБРЕТЕНИЕ

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

(21) Регистров № 97862
(22) Заявено на 11.06.93
(24) Начало на действие
на патента от:

Приоритетни данни

(31)	(32)	(33)
(41) Публикувана заявка в бюлетин № 1 на 31.01.95		
(45) Отпечатано на 30.10.98		
(46) Публикувано в бюлетин № 7 на 31.07.98		
(56) Информационни източници: BG 46239		
(62) Разделена заявка от рег. №		

(73), (72) Патентоприетател(и)
и изобретател(и):
ВЛАДИМИР ХРИСТОВ ПЕТКОВ
ПЛЕВЕН

(74) Представител по индустриална
собственост:

(86) № и дата на РСТ заявка:

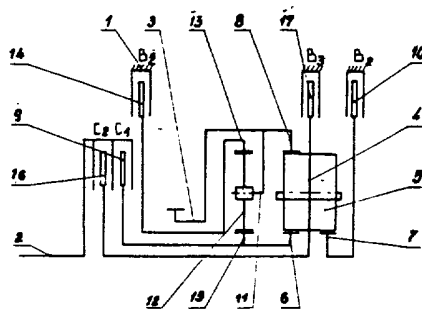
(87) № и дата на РСТ публикация:

(54) ФАМИЛИЯ ПЛАНЕТНИ ПРЕДАВАТЕЛНИ КУТИИ

(57) Изобретението се отнася, по-специално до автоматични предавателни механизми за превозни средства. Епициклически предавателен механизъм се състои от два носещи елемента (11 и 4) в общ кожух, поддържащи по един комплект сателити (12 и 5), като поне единият от тях е удължен. Към сателитите (12 и 5) са зацепени три слънчеви колела (15, 7 и 6) и две до три коронни зъбни колела (18 и 20). Две от слънчевите колела (15 и 6), зацепени с двата отделни комплекта сателити (12 и 5), са свързани. Единият носещ елемент (11) е свързан с коронното колело (8), зацепено със сателитите (5) от другия носещ елемент и с изходящия вал (3). Входящият вал (2) се свързва чрез сцепващи елементи с втория носещ елемент (4) и поне с едно от слънчевите колела. В някои от вариантите с входящия вал се свързва и едно коронно зъбно колело чрез сцепващ елемент. Към управляеми спирачки са свързани вторият

носещ елемент и поне едно от слънчевите колела, а в някои от вариантите - и едното коронно колело. Фамилията съдържа дванадесет представителя и двадесет и три варианта. Представителите реализират от четири до шест степени на преден ход и един за заден, а някои от тях и техните варианти реализират двупоточни режими на движение. В системата за управление участват до три еднопосочни механизма.

25 претенции, 26 фигури



(54) ФАМИЛИЯ ПЛАНЕТНИ ПРЕДАВАТЕЛНИ КУТИИ**Област на техниката**

Изобретението се отнася главно до автоматичните предавателни механизми за превозни средства. По-специално, настоящото изобретение се отнася към епициклични предавателни механизми, при които чрез комбинацията от съставни пластини и зъбни предавки се реализира фамилия предавателни кутии постигащи от четири до шест предавки на преден ход и една предавка за заден ход, чрез избирателно задействане на едно или повече от множеството устройства за предаване на въртящ момент.

Предшестващо състояние на техниката

Известна е фамилия планетни предавателни кутии, предназначена по-специално, но не изключително, за транспортни и други самоходни машини. Същата е съставена от седем примерни представители, реализиращи от две до седем предавки за преден ход и една до две предавки за заден ход [1]. Най-сложният седемстепенен вариант на тази фамилия е съставен от еднороден и сложен планетен механизъм. Същият е съставен от сдвоени и удължени сателитни зъбни колела зацепени едновременно с пет централни зъбни колела. Управляващата система съдържа два триещи съединителя и пет триещи спирачки, както и еднопосочен механизъм.

Базовият вариант на тази фамилия планетни предавателни кутии съдържа корпус с входящ и изходящ вал, в който корпус е поместен планетен механизъм, на чието водило са разположени комплект удължени сателитни зъбни колела, зацепени с първо и второ слънчево зъбно и колело и с коронно зъбно колело, при което първото слънчево зъбно колело е свързано посредством съединител с входящия вал, а второто слънчево зъбно колело е свързано със спирачка. Коронното зъбно колело е свързано от една страна с входящия вал чрез втори съединител, а от друга страна е свързано и с втора спирачка.

Другите представители на фамилията планетни предавателни кутии се получават от посочената чрез добавяне на определени със-

тавки елементи.

Недостатъците на известната фамилия планетни предавателни кутии са следните:

5 - най-сложният нейн представител не може да реализира ефективно повече от пет последователни предавки;

10 - за да реализират подходящи стойности на предавателните числа в различните варианти на фамилията, параметрите на простите планетни механизми от които са съставени тези варианти трябва да са различни и по тази причина няма силно изразена унификация между използваните зъбни колела; - в най-сложните варианти представителите на тази фамилия имат голям брой зъбни колела;

15 - нито един от вариантите на фамилията не позволява получаване на двупоточни режими на работа при комплектоването им с някакъв вид преобразувател на въртящ момент.

20 - Задача на изобретението е създаването на фамилия планетни предавателни кутии, която да съдържа варианти, реализиращи четири, пет и шест предавки на преден ход, последната от които да е ускоряваща или директна предавка.

25 - Конфигурацията от механизми да позволява пълна унификация между зъбните колела на различни варианти на фамилията при запазване на желаното разпределение на предавателните числа ,като в същото време парамет-

30 - рите на простите планетни механизми съставляващи която и да е отделна кинематична схема да бъдат равни. Друга цел на изобретението е да бъдат получени подобрени пет и шест скоростни варианти, които да имат по-малък брой съставни елементи и лесно да бъдат поместени в корпус с по-малки габарити. Още една цел на настоящото изобретение е някои от вариантите на фамилията планетни предавателни кутии при комплектоване с преобразувател

35 - на въртящ момент да осигуряват възможност за реализиране на двупоточен режим на работа.

Техническа същност на изобретението

45 - Задачата е решена чрез фамилия планетни предавателни кутии, всяка от които съдържа корпус и входящ и изходящ вал. В корпуса е поместен планетен механизъм, на чието водило са разположени комплект удължени сателитни зъбни колела. С комплекта удължени сателитни зъбни колела са зацепени първо и второ слънчеви зъбни колела, и коронно

зъбно колело, като първото слънчево зъбно колело е свързано посредством съединител с входящия вал, а второто слънчево зъбно колело е свързано със спирачка. При първи примерен представител на фамилията коронното зъбно колело е свързано с изходящия вал и с водилото на втори планетен механизъм, като сателитните зъбни колела на втория планетен механизъм са зацепени както с коронно зъбно колело, свързано с втора спирачка, така и със слънчево зъбно колело, разположено между първото слънчево зъбно колело и съединителя, а водилото на планетния механизъм е свързано от една страна с втори съединител и чрез него с входящия вал, а от друга страна с трета спирачка (1).

Втори примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от първи примерен представител по това, че коронното зъбно колело е свързано едновременно и с трети съединител (фиг.2).

При едно вариантно изпълнение на първи примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии коронното зъбно колело е свързано с втора спирачка посредством еднопосочен механизъм (фиг.3).

Едно вариантно изпълнение на втори примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от него по това, че водилото на планетния механизъм се свързва и директно с корпуса посредством втори еднопосочен механизъм (фиг.5).

Второ вариантно изпълнение на втори примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от предишното вариантно изпълнение по това че коронното зъбно колело е свързано с втора спирачка посредством еднопосочен механизъм (фиг.6).

Трети примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от второто вариантно изпълнение на втори примерен представител по това, че второто слънчево зъбно колело е свързано посредством трети еднопосочен механизъм с първа спирачка (фиг.8).

Четвърти примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от второто вариантно изпълнение на втори примерен представител по това, че второто слънчево зъбно колело е допълнително свързано посредством трети еднопосочен ме-

ханизъм с пета спирачка (фиг.10).

Пети примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от втори примерен представител по това, че между съединителя и втория съединител е разположен преобразувател на въртящ момент, като входящият вал на преобразувателя е оперативно свързан с втори съединител, а изходящият му вал е свързан съответно със съединителя и третия съединител (фиг.12).

Задачата е решена и чрез фамилия планетни предавателни кутии, всяка от които съдържа корпус и входящ и изходящ вал. В корпуса е поместен планетен механизъм, на чието водило са разположени комплект удължени сателитни зъбни колела. С тях са зацепени първо и второ слънчеви зъбни колела, и коронно зъбно колело. Първото слънчево зъбно колело е свързано посредством съединител с входящия вал. Осми примерен представител на фамилията има коронното зъбно колело, свързано с изходящия вал и с водилото на втори планетен механизъм. Сателитните зъбни колела на втори планетен механизъм са зацепени както с коронно зъбно колело, свързано с втора спирачка, така и с трето слънчево зъбно колело. Трето слънчево зъбно колело от своя страна е свързано с второто слънчево зъбно колело. Водилото на планетния механизъм е свързано от една страна с втори съединител, а чрез него с входящия вал, и от друга страна с трета спирачка. Първото слънчево зъбно колело е свързано с корпуса посредством спирачка. (фиг.16)

Седми примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии, се отличава от шести примерен представител по това, че сателитните зъбни колела на втория планетен механизъм са също удължени и към тях е зацепено допълнително коронно зъбно колело, което е свързано с входящия вал посредством трети съединител (фиг.19).

Едно вариантно изпълнение на седми примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от него по това, че водилото на комплекта удължени сателитни зъбни колела е свързано допълнително с корпуса чрез втори еднопосочен механизъм (фиг.20).

Второ вариантно изпълнение на седми примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от предишното вариантно изпълнение по това, че между

второто коронно зъбно колело и втора спирачка е разположен еднопосочен механизъм (фиг.21).

Осми примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от второто вариантно изпълнение на седми примерен представител по това, че между първото слънчево зъбно колело и спирачката е разположен трети еднопосочен механизъм (фиг.23).

Девети примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от второто вариантно изпълнение на седми примерен представител по това, че първото слънчево зъбно колело е допълнително свързано с четвърта спирачка посредством трети еднопосочен механизъм (фиг.25).

Предимствата на фамилията планетни предавателни кутии са, че:

- представителите на фамилията реализират от четири до шест предавки за преден ход, последната от които е директна или ускоряваща предавка, същите позволяват използване в различни по характеристики транспортни средства;

- фамилията включва четиристепенни и петстепенни варианти с различни показатели;

- свойства и характеристиките на предлаганите принципни кинематични схеми позволяват голяма унификация на възлите и частите между различните варианти на фамилията;

- пет и шестстепенните варианти на фамилията са изградени с по-малък брой конструктивни елементи, които лесно могат да бъдат поместени в корпус с по-малки габарити;

- получената конфигурация от връзки между градивните елементи планетните зъбни предавки и управляващите елементи (устройства за предаване на въртящ момент) позволява получаването на подходящо разпределение на предавателните числа, дори при еднакъв брой на едноименните зъбни колела на съставящите предавката планетни механизъм;

- някои от вариантите на фамилията осигуряват възможност за реализиране на смесени режими на работа. На първите степени предавката работи като едноточна, а на последната (директна) степен - като двупоточна и като чисто механична на последната, ускоряваща степен;

- използваните управляващи елементи позволяват такава комбинация между тях, че всяка последваща степен се получава чрез използване само на едно фрикционно премества-

не (превключване на триещ съединител).

- представителите на фамилията позволяват да се оформят в различни конструктивни и компоновъчни варианти.

Описание на приложените фигури

Настоящото изобретение се илюстрира по-добре на приложените фигури от които:

фигура 1 - представлява схематично първи примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии, реализиращ четири предавки на преден ход и една предавка на заден ход с по-широк диапазон на предавателните числа;

фигура 2 - схематично представяне на втори примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии, реализиращ пет предавки на преден ход и една предавка на заден ход;

фигура 3 - едно вариантно изпълнение на първи примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии с осигурена по-добра плавност на превключване на първите две предавки;

фигура 4 - второ вариантно изпълнение на първи примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии, позволяващ реализирането на фиксирани първо и второ предни предавателни отношения при осигурена по-добра плавност на превключване;

фигура 5 - едно вариантно изпълнение на втори примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии с осигурено по-плавно включване на втора предавка;

фигура 6 - второ вариантно изпълнение на втори примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии с осигурено по-плавно включване на първите две предавки;

фигура 7 - трето вариантно изпълнение на втори примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии, имащ същите характеристики на другото вариантно изпълнение, но и с възможност за реализация на фиксирана първа предавка;

фигура 8 - представлява трети примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии, реализиращ една предавка на заден ход и пет предавки на преден ход, последната от които е директна предавка;

фигура 9 - едно вариантно изпълнение на трети примерен представител на фамилията

планетни предавателни кутии, който допълнително позволява реализиране на фиксирана първа и трета предавка;

фигура 10 - четвърти примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии, реализиращ една реверсивна предавка и шест предавки на преден ход, последната от които е ускоряваща;

фигура 11 - едно вариантно изпълнение на четвърти примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии;

фигура 12 - пети примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии, който реализира пет предавки на преден ход и една за заден ход, като първите три предавки за преден и тази за заден ход са едноточни, а четвъртата е или двупоточна или чисто механична, докато пета ускоряваща е чисто механична;

фигура 13 - едно вариантно изпълнение на пети примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии, осигуряващ по-добра плавност на втора предавка;

фигура 14 - второ вариантно изпълнение на пети примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии, осигуряващ по-добра плавност при превключване на първите две предавки;

фигура 15 - трето вариантно изпълнение на пети примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии, имащ освен характеристиките на второто вариантно изпълнение и възможност за реализация на фиксирана първа предавка;

фигура 16 - шести примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии, имащ същите кинематични характеристики, като тези на първи примерен представител, но предполагащ различно конструктивно оформление на детайлите и различна компоновка на предавателната кутия като цяло;

фигура 17 - едно вариантно изпълнение на шести примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии;

фигура 18 - второ вариантно изпълнение на шести примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии;

фигура 19 - седми примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии, реализиращ също пет степени на преден ход и една предавка на заден ход, но с различно конструктивно оформление;

Фигура 20 - едно вариантно изпълнение на седми примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии;

фигура 21 - второ вариантно изпълнение на седми примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии;

фигура 22 - трето вариантно изпълнение на седми примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии;

фигура 23 - осми примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии, имащ същите кинематични характеристики като тези на четвърти примерен представител, но предполагащ друго конструктивно изпълнение и компоновка на кутията като цяло;

фигура 24 - едно вариантно изпълнение на осми примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии, имащо същите кинематични характеристики като тези на едно вариантно изпълнение на четвърти примерен представител на фамилията;

фигура 25 - девети примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии реализиращ също шест предавки за преден ход и една предавка на заден ход, но предполагащ различно конструктивно оформление и различна компоновка на предавателната кутия;

фигура 26 - едно вариантно изпълнение на девети примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии.

Примерни изпълнения на изобретението

Първи примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии съдържа корпус 1 и входящ 2 и изходящ 3 вал. В корпуса 1 е поместен планетен механизъм, на чието водило 4 са разположени комплект удължени сателитни зъбни колела 5. С комплекта удължени сателитни зъбни колела 5 са зацепени първо 6 и второ 7 слънчеви зъбни колела и коронно зъбно колело 8. Първото слънчево зъбно колело 6 е свързано посредством съединител 9 с входящия вал 2. Второто слънчево зъбно колело 7 е свързано със спирачка 10. Коронното зъбно колело 8 е свързано с изходящия вал 3 и с водилото 11 на втори планетен механизъм. Сателитните зъбни колела 12 на втори планетен механизъм са зацепени както с коронно зъбно колело 13, свързано с втора спирачка 14, така и със слънчево зъбно коле-

ло 15, разположено между първото слънчево зъбно колело 6 и съединителя 9. Водилото 4 на планетния механизъм е свързано от една страна с втори съединител 16 и чрез него с входящия вал 2, а от друга страна с трета спирачка 17 (фиг.1).

Втори примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от втори примерен представител от това, че коронното зъбно колело 13 е свързано едновременно и с втора спирачка (фиг.2).

При едно вариантно изпълнение на първи примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии коронното зъбно колело 13 е свързано с втора спирачка 14 посредством еднопосочен механизъм (фиг.3).

Второ вариантно изпълнение на първи примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от първото по това, че коронното зъбно колело 13 се свързва и директно с корпуса, посредством четвърта спирачка 20 (фиг.4).

Едно вариантно изпълнение на втори примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от него по това, че водилото на планетния механизъм 4 се свързва и директно с корпуса 1 посредством втори еднопосочен механизъм 21 (фиг.5).

Второ вариантно изпълнение на втори примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от предишното вариантно изпълнение по това, че коронното зъбно колело 13 е свързано с втора спирачка 14 посредством еднопосочен механизъм 19 (фиг.6).

Трето вариантно изпълнение на втори примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от първото вариантно изпълнение по това, че коронното зъбно колело 13 е допълнително свързано с четвърта спирачка 25 посредством еднопосочен механизъм 19 (фиг.7).

Трети примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от второто вариантно изпълнение на втори примерен представител по това, че второто слънчево зъбно колело 7 е свързано посредством трети еднопосочен механизъм 22 с първа спирачка 10 (фиг.8).

Едно вариантно изпълнение на трети примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от трето вариантно изпълнение на втори примерен представител по това, че второто слънчево зъбно

колело 7 е свързано посредством трети еднопосочен механизъм 22 с първа спирачка 10 (фиг.9).

Четвърти примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от второто вариантно изпълнение на втори примерен представител по това, че второто слънчево зъбно колело 7 е допълнително свързано посредством трети еднопосочен механизъм 22 с пета спирачка 26 (фиг.10).

Едно вариантно изпълнение на четвърти примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от трето вариантно изпълнение на втори примерен представител по това, второто слънчево зъбно колело 7 е допълнително свързано посредством трети еднопосочен механизъм 22 с пета спирачка 26 (фиг.11).

Пети примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от втори примерен представител по това, че между съединителя 9 и втория съединител 16 е разположен преобразувател на въртящ момент 27, като входящият му вал 28 е оперативно свързан с втори съединител 16 а изходящият му вал 29 - съответно със съединителя 9 и третия съединител 18 (фиг.12).

Едно вариантно изпълнение на пети примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от едно вариантно изпълнение на втори примерен представител по това, че между съединителя 9 и втори съединител 16 е разположен преобразувател на въртящ момент 27, като входящият му вал 28 е оперативно свързан с втория съединител 16, а изходящият му вал 29 - съответно със съединителя 9 и третия съединител 18 (фиг.13).

Второ вариантно изпълнение на пети примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от второто вариантно изпълнение на втори примерен представител по това, че между съединителя 9 и втория съединител 16 е разположен преобразувател на въртящ момент 27, като входящият му вал 28 е оперативно свързан с втори съединител 16, а изходящият му вал 29 - съответно със съединителя 9 и третия съединител 18 (фиг.14).

Трето вариантно изпълнение на пети примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от трето

вариантно изпълнение на втори примерен представител по това ,че между съединителя 9 и втори съединител 16 е разположен преобразувател на въртящ момент 27, като входящият му вал 28 е оперативно свързан с втори съединител 16, а изходящият му вал 29 - съответно със съединителя 9 и третия съединител 18 (фиг.15).

Шести примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии съдържа корпус 1 и входящ 2 и изходящ 3 вал. В корпуса 1 е поместен планетен механизъм, на чието водило 4 са разположени комплект удължени сателитни зъбни колела 5. С комплекта удължени сателитни зъбни колела 5 са зацепени първо 6 и второ 7 слънчеви зъбни колела и коронно зъбно колело 8. Първото слънчево зъбно колело 6 е свързано посредством съединител 9 с входящия вал 2. Коронното зъбно колело 8 е свързано с изходящия вал 3 и с водилото 11 на втори планетен механизъм. Сателитните зъбни колела 12 на втори планетен механизъм са зацепени както с коронно зъбно колело 13, свързано с втора спирачка 14, така и с трето слънчево зъбно колело 15. Третото слънчево зъбно колело 15 от своя страна е свързано с второто слънчево зъбно колело 7. Водилото 4 на планетния механизъм е свързано от една страна с втори съединител 16, а чрез него с входящия вал 2 и от друга страна с трета спирачка 17. Първото слънчево зъбно колело 6 е свързано с корпуса 1 посредством спирачка 10 (фиг.16).

Едно вариантно изпълнение на шести примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от него по това, че между коронното зъбно колело 13 и втора спирачка 14 е разположен еднопосочен механизъм 19 (фиг.17).

Друго вариантно изпълнение на шести примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от първото по това, че коронното зъбно колело 13 е свързано и директно с корпуса 1 посредством четвърта спирачка 20 (фиг.18).

Седми примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от шести примерен представител по това, че сателитните зъбни колела 12 на втория планетен механизъм са също удължени и към тях е зацепено допълнително коронно зъбно колело 30, което е свързано с входящия вал 2 пос-

редством трети съединител 18 (фиг.19).

Едно вариантно изпълнение на седми примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от него по това че водилото 4 на комплекта удължени сателитни зъбни колела 5 е свързано допълнително с корпуса 1 чрез втори еднопосочен механизъм 21 (фиг.20).

Второ вариантно изпълнение на седми примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от предишното вариантно изпълнение по това, че между второто коронно зъбно колело 13 и втора спирачка 14 е разположен еднопосочен механизъм 19 (фиг.21).

Трето вариантно изпълнение на седми примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от едно вариантно изпълнение на същия примерен представител по това ,че второто коронно зъбно колело 13 е допълнително свързано с четвърта спирачка 25 посредством еднопосочен механизъм 19 (фиг.22).

Осми примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от второто вариантно изпълнение на седми примерен представител по това ,че между първото слънчево зъбно колело 6 и спирачката 10 е разположен трети еднопосочен механизъм 22. (фиг.23).

Едно вариантно изпълнение на осми примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от трето вариантно изпълнение на седми примерен представител по това ,че между първото слънчево зъбно колело 6 и спирачката 10 е разположен трети еднопосочен механизъм 22 (фиг.24).

Девети примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от второто вариантно изпълнение на седми примерен представител по това ,че първото слънчево зъбно 6 колело е допълнително свързано с четвъртата спирачка 23 посредством трети еднопосочен механизъм 22 (фиг.25).

Едно вариантно изпълнение на девети примерен представител на фамилията планетни предавателни кутии се отличава от трето вариантно изпълнение на седми примерен представител по това че първото слънчево зъбно колело 6 е допълнително свързано с четвърта спирачка 23 посредством трети еднопосочен механизъм 22 (фиг.6).

Приложение на изобретението

Представителите на фамилията планетни предавателни кутии, както и техните вариантни изпълнения съгласно изобретението работят по следния начин.

За първи и шести примерни представители на фамилията, представени на фиг.1 и фиг.16, комбинацията от управляващи елементи и тяхната последователност е следната:

първо предно предавателно отношение се получава при включването на първи съединител C_1 и втора спирачка B_2 ;

второ предно предавателно отношение се получава при включването на втори съединител C_2 и втора спирачка B_2 ;

трето предно предавателно отношение се получава при включването на два съединителя - първи C_1 и втори C_2 , или това е т.н. директна предавка;

четвърто предно предавателно отношение се получава при включването на управляващите елементи C_2 и първа спирачка B_1 ;

обратно предавателно отношение се получава в резултат от съвместното включване на управляващите елементи C_1 и B_3 ;

За втори и дванадесети примерни представители на фамилията, представени на фиг.2 и фиг.33, комбинацията от управляващи елементи и тяхната последователност е следната:

първо предно предавателно отношение - при комбинация от управляващите елементи C_3 и B_3 ;

второ предно предавателно отношение се получава при включването на C_3 и B_1 ;

трето предно предавателно отношение се получава при включването на два или при съединителя, поради това са възможни четири отделни варианта за реализирането на директна предавка: първи вариант е C_1 и C_3 ; втори вариант е C_1 и C_2 ; трети вариант е C_2 и C_3 ; четвърти вариант е при включване C_1, C_2 и C_3 ;

четвърто предно предавателно отношение се получава при включването на елементите C_2 и B_1 ;

За да се получи последователност на превключване, при която за всяка следваща предавка се включва само по един управляващ елемент, е необходимо след комбинацията C_3, B_1 за второ предно предавателно отношение да се реализира комбинацията C_2, C_3 , след което следва комбинацията C_3, B_1 за ускоряваща предавка.

С цел да се облекчи натоварването на входящите сцепващи елементи е желателно да бъде реализирана следната последователност на превключване от втора до четвърта предна предавка: след комбинацията C_3, B_1 при изключване на B_1 да се включи C_1 (действат C_3, C_1); след изравняване на ъгловите скорости на звената - постигане на директна предавка, допълнително да се включи елемента C_2 (действат C_3, C_2, C_1); за реализирането на ускоряваща предавка е възможно или да се изключат едновременно елементите C_1 и C_3 и да се включи елементът B_1 , или при включването на C_2 да се изключи C_1 (действат C_1 и C_3), след което при включване на B_1 да се изключи C_3 (действат C_2 и B_1).

Обратно предавателно отношение се реализира при включване на комбинацията C_1 и B_3 .

За втори и седми примерни представители на фамилията, показани на фиг.2 и фиг.19 комбинацията от управляващи елементи и тяхната последователност са следните:

първо предавателно отношение при тези представители се получава, като включените елементи са C_1 и B_2 ;

второ предавателно отношение се получава при комбинацията C_3 и B_3 ;

за трето предавателно отношение комбинацията е C_3 и B_1 ;

четвъртото предавателно отношение е директна предавка и комбинациите от управляващи елементи за реализирането ѝ са аналогични на тези за постигане на третото предно предавателно отношение при по-горе разглежданите представители на фамилията планетни предавателни кутии;

пето предавателно отношение - ускоряваща предавка се реализира при съвместното включване на C_2 и B_1 ;

обратно предавателно отношение се реализира при комбинация C_1, B_3 .

За едни вариантни изпълнения на първи и осми примерни представители показани на фиг.4 и фиг.23, последователността при превключване е следната:

първо предно предавателно отношение - C_1, B_2 и OWM;

второ предно предавателно отношение - C_2, B_2 и OWM;

трето предно предавателно отношение - C_1, C_2 (директна предавка);

четвърто предно предавателно отношение - C_2 и V_2 ; и

обратно предавателно отношение - C_1 и V_3 .

За другите вариантни изпълнения на първи и шести примерни представители, които са показани на фиг.4 и фиг.18 последователността на превключване и комбинациите от управляващите елементи при автоматичен режим на работа са аналогични с тези на по-горе разгледаните вариантни изпълнения. Особено е това, че с въвеждане на дублираща спирачка V_4 става възможно движение при фиксирана първа и втора предавка или при необходимост да се реализира режим на спиране на автомобила с помощта на двигателя при първа и втора и предавка. За целта на първа фиксирана предавка се включват управляващите елементи C_1 и V_4 . За втора фиксирана предавка, освен управляемия елемент V_4 се включва и сцепващият елемент C_2 . И в двата случая, с цел гарантиране на последващо плавно превключване съвместно с тях е постоянно задействан и управляващият елемент V_2 .

За едни вариантни изпълнения на втори и седми примерни представители, показани на фиг.5 и фиг.20 е характерно включване на еднопосочен механизъм OWM_2 , като се осигурява плавно включване на втора предавка. Начинът ѝ на включване е аналогичен с този при едни вариантни изпълнения на втори и дванадесети примерни представители за реализиране на тяхната първа предавка. За останалите предавки - първа, трета, четвърта, пета и обратна, начинът за получаване на предавателните отношения и взаимодействието между механизмите е аналогично на това, представено за трети и девети примерни представители.

Разгледаният начин за превключване предразполага използване основно на предавките от втора до пета, а първа предавка се включва единствено за преодоляване на пътни съпротивления, породени от много голям наклон на пътя или при движение по места без оформена пътна мрежа.

При другите вариантни изпълнения на втори и седми примерни представители на фамилията, показани на фиг.6 и фиг.21, са използвани два еднопосочни механизма. По този начин се създава възможност за повишаване на плавността на превключване както на втора, така и на първа предавка (за разлика

от преди това описаните вариантни изпълнения). По този начин първо предно предавателно отношение е включено в основния ред на разпределение на предавателните числа.

5 Взаимодействието между механизмите за реализирането на първо предно предавателно отношение е аналогично на това, което е описано за другите вариантни изпълнения на първи и осми примерни представители на фамилията, за получаването на тяхното първо предно предавателно отношение. От второ до пето, както и обратно предавателно отношение са аналогични на тези, реализирани от другите варианти на втори и дванадесети примерни представители на фамилията. Характерно за случая е, че при всички предавки на преден ход е задействан управляващият елемент V_2 . Поради наличие на OWM_3 това не пречи за реализирането на останалите предавки на преден ход.

20 С цел по-плавно превключване между първа и втора предавка, както и по-бързото протичане на тези процеси е желателно получаване на известно презастъпване в действието на управляващите елементи. Последователността е следната: на първа предавка, включени и определящи получаването на предавателно отношение са съединителят C_1 , еднопосочният механизъм OWM_1 и втори спирачен елемент V_2 ; при преминаване на втора предавка, без да се изключва C_1 се включва елемента C_3 при което еднопосочния механизъм OWM_1 се освобождава поради нарастване на ъгловата скорост на коронното зъбно колело 13; в същото време намалява абсолютната ъглова скорост на водилото 4, свързано чрез OWM_2 към корпуса; процесът на съвместната работа на двата входни съединителя продължава до изравняване на ъгловите скорости на всички звена в предавателната кутия; след това входният съединител C_1 се изключва; от последващото самостоятелно действие на трети съединител C_3 ъгловата скорост на коронното зъбно колело 13 се увеличава, а на водилото 4 намалява, докато спре, като за последното спомага еднопосочният механизъм OWM_2 .

45 Застъпването в работата на входните съединители може да се постигне по различни начини. Един от най-разпространените е включването в хидравличната система за управление на хидроакумулатор, който да поддържа налягането в буталото на изходния съединител за определеното, необходимо време (в рамки-

те на части от секундата) до изравняване на ъгловите скорости на звената.

При трети вариантни изпълнения на втори и седми примерни представители на фамилията, показани на фиг.7 и фиг.22, с включване в системата за управление на втори спирачен елемент V_2 се осигурява възможност за фиксирано движение на първа и втора предавка и съответно спиране на превозното средство чрез двигателя на тези предавки. Всички други режими на преден и заден ход са аналогични на тези при другите вариантни изпълнения на трети и девети примерни представители на фамилията планетни предавателни кутии.

Комбинациите от управляващите елементи и последователността на превключването им за четвърти и десети примерни представители на фамилията, представени на фиг.11 и фиг.29 е следната:

за първо предно предавателно отношение - C_1, V_2 и OWM_1 ;

за второ предно предавателно отношение - C_3 и OWM_2 ;

за трето предно предавателно отношение - C_2, V_2 и OWM_1

за четвърто предно предавателно отношение - C_3, V_1 и OWM_3 ;

реализирането на пето предно предавателно отношение (директна предавка) е възможно чрез четири комбинации от управляващи елементи, но от гледна точка на най-благоприятното разпределение на входния момент между съединителите за предпочитане е комбинацията C_1 и C_3 ;

обратно предавателно отношение - C_1 и V_3 .

При всички предавки на преден ход е постоянно включен управляващият елемент V_2 . Но за да се осъществи заден ход, е необходимо той да се изключи.

При преминаване от първа на втора степен, от втора на трета степен и от трета на четвърта степен се променят направленията на въртене на звената в механизма. И в трите случая сложният планетен механизъм минава през точката на блокиране на механизма, при което се изравняват ъгловите скорости на звената.

За да се реализира по-плавно превключване между споменатите степени, освен известното правило, че за всяка следваща степен трябва да се включва само по едно управляемо устройство, е необходимо и получаване на пре-

ди това споменатото презастъпване в работата на входните съединители.

Между първия втора предавка превключването е аналогично на това, разгледано при трети и девети примерни представители на фамилията. Между втора и трета степен последователността е следната: първоначално са включени C_3 и OWM_2 ; включва се допълнително и C_2 , при което водилото 4 се завърта и OWM_2 се освобождава; след изравняване на ъгловите скорости между звената C_3 се изключва; остава да работи само C_2 , при което ъгловата скорост на водилото 4 се увеличава, а на коронното зъбно колело 13 намалява, докато спре с помощта на OWM . За да се осигури в последствие по-плавно включване на четвъртата предавка, по време на действието на трета предавка се включва управляващият елемент V_1 . Това не влияе върху работата на предавката поради наличие на OWM_3 . Този управляващ елемент може да бъде постоянно включен и на пета - директна предавка.

Между третата и четвъртата предавка последователността на превключването е следната: първоначално са включени C_2, V_2, OWM_1 и V_1 , включва се допълнително и C_3 , вследствие на което коронното зъбно колело 13 се развърта и OWM_1 се освобождава; след изравняване на ъгловите скорости между звената, управляващият елемент C_2 се изключва; остава да действа само C_3 , при което ъгловата скорост на коронното зъбно колело 13 се увеличава, а на слънчевото зъбно колело 6, респективно 7, намалява, докато спре с помощта на OWM_3 .

При разглежданите четвърти и десети примерни представители на фамилията чрез включване на управляващите елементи C_3, V_3 се постига фиксиран режим на движение при втора предавка.

При едни вариантни изпълнения на трети и осми примерни представители на фамилията, показани на фиг.9 и фиг.24, е осигурен фиксиран режим на движение освен на втора предавка, както е при четвърти и десети примерни представители, но и на първа и трета предавка. За фиксиран режим на първа предавка се включват едновременно C_1 и V_2 . За фиксиран режим на трета предавка се включват едновременно елементите C_2 и V_2 . И при двете предавки е възможно да бъде постоянно включена спирачката и V_1 , с което се

осигурява известно разтоварване на спирачката B_2 .

При четвърти и девети примерни представители на фамилията, показани на фиг.10 и фиг.25 режимите на работа, както и начинът на превключване от първа до пета предавка и за заден ход са аналогични на тези, реализирани от четвърти и десети примерни представители на фамилията. Шесто предно предавателно отношение е ускоряваща предавка, която се реализира при съвместното включване на управляващите елементи C_2 и B_1 .

За фиксирани режими се включват следните управляващи елементи:

- за първа фиксирана предавка C_1, B_1 ;
- за втора фиксирана предавка - C_3 и B_3 ;
- за трета фиксирана предавка - C_2, B_1 .

При едни вариантни изпълнения на четвърти и девети примерни представители на фамилията, показани на фиг.11 и фиг.26, за разлика от преди това разглежданите примерни изпълнения, е осигурен фиксиран режим на движение и на четвъртата предавка чрез включването на елементите C_3 и B_1 .

Досега разглежданите примерни представители и техните вариантни изпълнения могат да се използват в трансмисиите на самоходни машини като част хидромеханични, вариаторни или чисто механични предавателни кутии. При последователно свързване след преобразувател на въртящ момент тези планетни предавателни кутии реализират еднопоточни режими на работа. Възможни са режими при които първите няколко предавки са еднопоточни режими на работа. Възможни са режими, при които първите няколко предавки са еднопоточни, а последните една, две или три предавки се осъществяват при блокиран преобразувател и са чисто механични.

при пети примерен представител на фамилията, показан на фиг.12, както и неговите вариантни изпълнения фиг.13,14,15, чрез свързване на C_2 примерно с помпеното колело, или входящия вал на преобразувател, а първи C_1 и трети C_3 съединители с турбино колело или изходящия вал на преобразувателя става възможно при една от предавките (тази, която отговаря на директна предавка), да се осъществи режим, известен под името "двупоточна предавка с диференциал на изхода". Това спомага за съществено увеличаване на общия КПД на тази предавка, както и на този на предава-

телната кутия като цяло, като се има предвид, че най-голям процент от експлоатационното време транспортните средства работят на последните две или три предавки. От друга страна, разположените по този начин входни управляващи елементи позволяват блокирането на преобразувателя на въртящ момент да стане без наличие на специално предназначен за това блокиращ съединител и реализирането на чисто механична, директна и ускоряваща предавка.

Начинът на включване на управляващите елементи за пети примерен представител и неговите вариантни изпълнения съвпада с това на втори примерен представител и неговите вариантни изпълнения.

Патентни претенции

1. Фамилия планетни предавателни кутии, всяка от които съдържа корпус, с входящ и изходящ вал, в който е поместен планетен механизъм, на чието водило са разположени комплект удължени сателитни зъбни колела, зацепени с първо и второ слънчеви зъбни колела, и с коронно зъбно колело, при което първото слънчево зъбно колело е свързано посредством съединител с входящия вал, а второто слънчево зъбно колело е свързано със спирачка, характеризираща се с това, че коронното зъбно колело (8) е свързано с изходящия вал (3) и с водилото (11) на втори планетен механизъм, чиито сателитни зъбни колела (2) са зацепени както с коронно зъбно колело (13), свързано с втора спирачка (14), така и със слънчево зъбно колело (15), разположено между първото слънчево зъбно колело (6) и съединителя (9), като водилото (4) на планетния механизъм е свързано от една страна с втори съединител (16) и чрез него с входящия вал (2), а от друга страна - с трета спирачка (17).

2. Фамилия планетни предавателни кутии съгласно претенция 1, характеризираща се с това, че коронното зъбно колело (13) е свързано едновременно и с трети съединител (18).

3. Фамилия планетни предавателни кутии съгласно претенция 1, характеризираща се с това, че коронното зъбно колело (13) е свързано с втора спирачка (14) посредством еднопосочен механизъм (19).

4. Фамилия планетни предавателни кутии съгласно претенция 3, характеризираща се с това, че коронното зъбно колело (13) се

свързва и директно с корпуса (1) посредством четвърта спирачка (20).

5. Фамилия планетни предавателни кутии съгласно претенция 2, характеризираща се с това, че водилото (4) на планетния механизъм се свързва и директно с корпуса (1) посредством втори еднопосочен механизъм (21).

6. Фамилия планетни предавателни кутии съгласно претенция 5, характеризираща се с това, че коронното зъбно колело (13) е свързано с втора спирачка (14) посредством еднопосочен механизъм (19).

7. Фамилия планетни предавателни кутии съгласно претенция 5, характеризираща се с това, че коронното зъбно колело (13) е допълнително свързано с четвърта спирачка (25) посредством еднопосочен механизъм (19).

8. Фамилия планетни предавателни кутии съгласно претенция 6, характеризираща се с това, че второто слънчево колело (7) е свързано посредством трети еднопосочен механизъм (22) с първа спирачка (10).

9. Фамилия планетни предавателни кутии съгласно претенция 7, характеризираща се с това, че второто слънчево зъбно колело (7) е свързано посредством трети еднопосочен механизъм (22) с първа спирачка (10).

10. Фамилия планетни предавателни кутии съгласно претенция 6, характеризираща се с това, че второто слънчево зъбно колело (7) е допълнително свързано посредством трети еднопосочен механизъм (22) с пета спирачка (26).

11. Фамилия планетни предавателни кутии съгласно претенция 7, характеризираща се с това, че второто слънчево зъбно колело (7) е допълнително свързано посредством трети еднопосочен механизъм (22) с пета спирачка (26).

12. Фамилия планетни предавателни кутии съгласно претенция 2, характеризираща се с това, че между съединителя (9) и втория съединител (16) е разположен преобразувател на въртящ момент (27), като входящият му вал (28) е оперативно свързан с втори съединител (16), а изходящият вал (29) - съответно със съединителя (9) и третия съединител (18).

13. Фамилия планетни предавателни кутии съгласно претенция 5, характеризираща се с това, че между съединителя (9) и втория съединител (16) е разположен преобразувател на въртящ момент (27), като входящият му вал (28) е оперативно свързан с втори съединител (16), а изходящият му вал (29) съответно със съеди-

нителя (9) и третия съединител (18).

14. Фамилия планетни предавателни кутии съгласно претенция 6, характеризираща се с това, че между съединителя (9) и втория съединител (16) е разположен преобразувател на въртящ момент (27), като входящият му вал (28) е оперативно свързан с втори съединител (16), а изходящият му вал (29) - съответно със съединителя (9) и третия съединител (18).

15. Фамилия планетни предавателни кутии съгласно претенция 7, характеризираща се с това, че между съединителя (9) и втория съединител (16) е разположен преобразувател на въртящ момент (27), като входящият вал на преобразователя (28) е оперативно свързан с втори съединител (16), а изходящият му вал (29) - съответно със съединителя (9) и третия съединител (18).

16. Фамилия планетни предавателни кутии, всяка от които съдържа корпус с входящ и изходящ вал, в който корпус е поместен планетен механизъм, на чието водило са разположени комплект удължени сателитни зъбни колела, зацепени с първо и второ слънчеви зъбни колела, и с коронно зъбно колело, при което първото слънчево зъбно колело е свързано посредством съединител с входящия вал, характеризираща се с това, че коронното зъбно колело (8) е свързано с изходящия вал (3) и с водилото (11) на втори планетен механизъм, чиито сателитни зъбни колела (12) са зацепени както с коронно зъбно колело (13), свързано с втора спирачка (14), така и с трето слънчево зъбно колело (15), което от своя страна е свързано с второто слънчево зъбно колело (7), при това водилото (4) на планетния механизъм е свързано от една страна с втори съединител (16), а чрез него с входящия вал (2), и от друга страна с трета спирачка (17), а първото слънчево зъбно колело (6) е свързано с корпуса (1) посредством спирачка (10).

17. Фамилия планетни предавателни кутии съгласно претенция 16, характеризираща се с това, че между коронното зъбно колело (13) и втора спирачка (14) е разположен еднопосочен механизъм (19).

18. Фамилия планетни предавателни кутии съгласно претенция 17, характеризираща се с това, че коронното зъбно колело (13) е свързано и директно с корпуса (1) посредством четвърта спирачка (20).

19. Фамилия планетни предавателни кутии съгласно претенция 16, характеризираща се с това, че сателитните зъбни колела (12) на втория планетен механизъм са също удължени и към тях е зацепено допълнително коронно зъбно колело (30), което е свързано с входящия вал (2) посредством трети съединител (18).

20. Фамилия планетни предавателни кутии съгласно претенция 19, характеризираща се с това, че водилото (4) на комплекта удължени сателитни зъбни колела (5) е свързано допълнително с корпуса (1) чрез втори еднопосочен механизъм (21).

21. фамилия планетни предавателни кутии съгласно претенция 20, характеризираща се с това, че между второто коронно зъбно колело (13) и втора спирачка (14) е разположен еднопосочен механизъм (19).

22. Фамилия планетни предавателни кутии съгласно претенция 20, характеризираща се с това, че второто коронното зъбно колело (13) е допълнително свързано с четвърта спирачка (25)

посредством еднопосочен механизъм (19).

23. Фамилия планетни предавателни кутии съгласно претенция (21), характеризираща се с това, че между първото слънчево зъбно колело (6) и спирачката (10) е разположен трети еднопосочен механизъм (22).

24. Фамилия планетни предавателни кутии съгласно претенция 22, характеризираща се с това, че между първото слънчево зъбно колело (6) и спирачката (10) е разположен трети еднопосочен механизъм (22).

25. Фамилия планетни предавателни кутии съгласно претенция 22, характеризираща се с това, че първото слънчево зъбно колело (6) е допълнително свързано с четвърта спирачка (23) посредством трети еднопосочен механизъм (22).

Приложение: 26 фигури

Литература
1. BG 46239

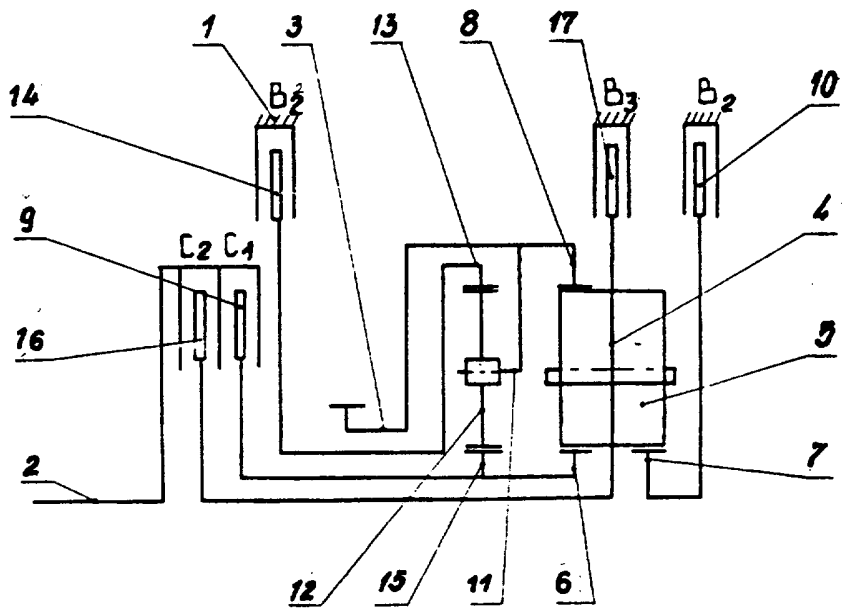
Издание на Патентното ведомство на Република България
1113 София, бул. "Д-р Г. М. Димитров" 52-Б

Експерт: А.Червенкова

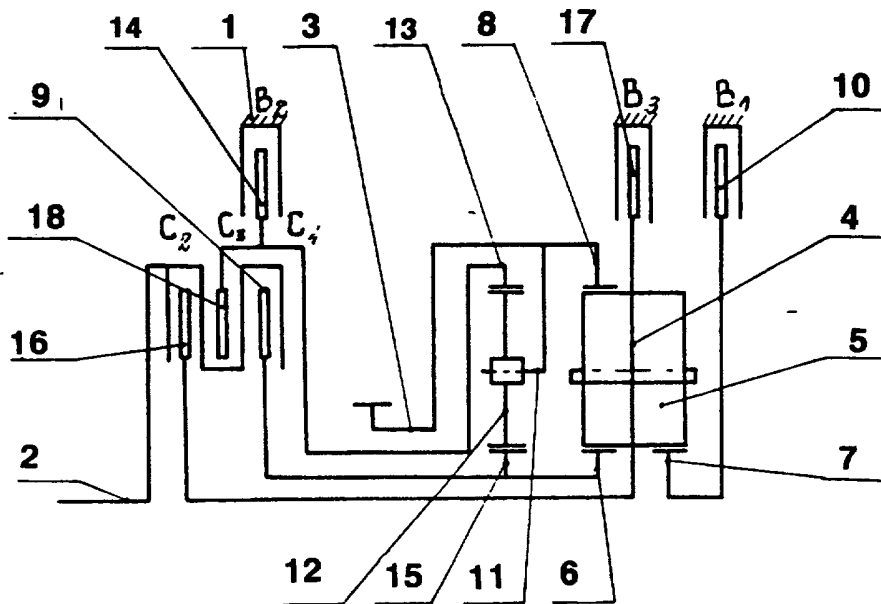
Редактор: Р.Николова

Пор. № 39191

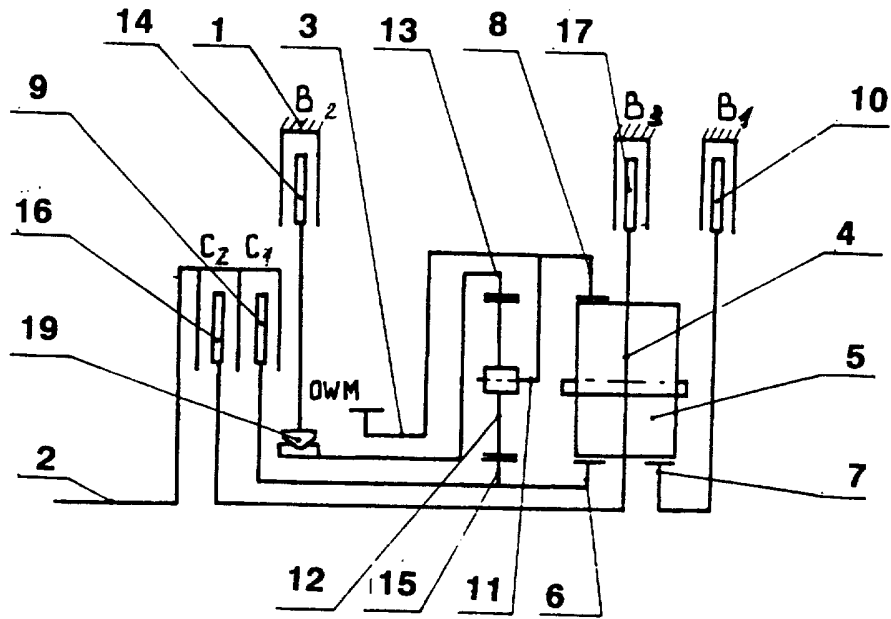
Тираж: 40 МВ



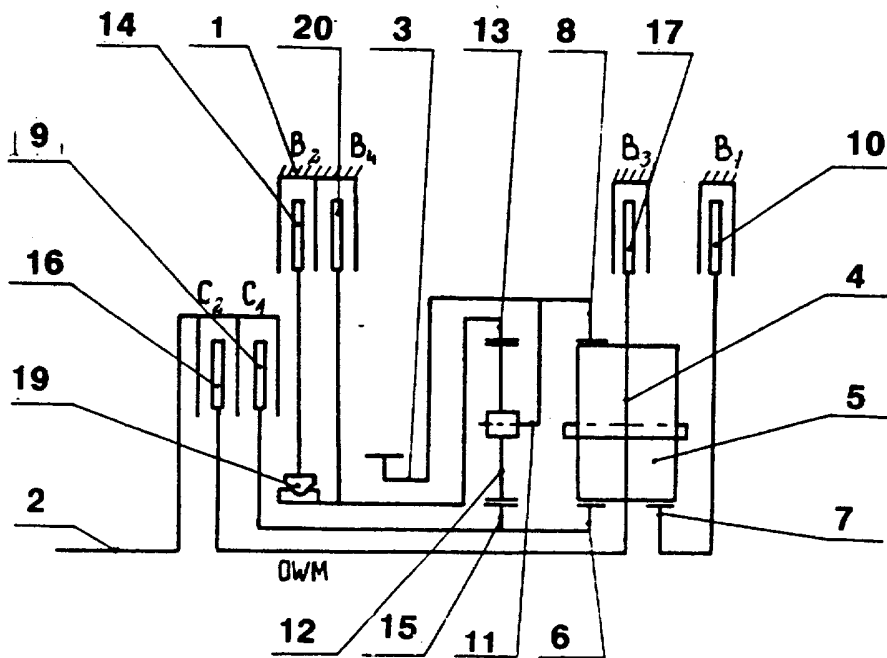
Фиг. 1



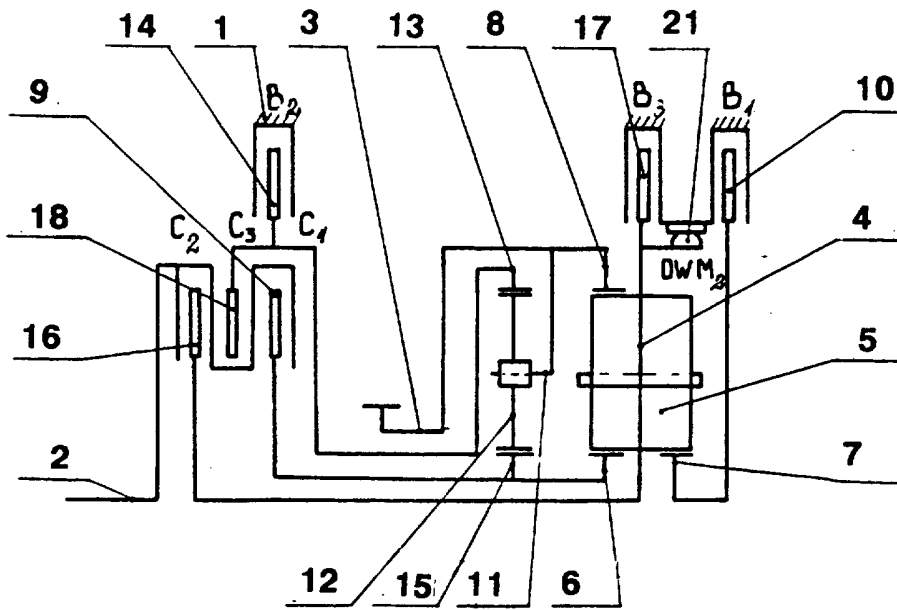
Фиг. 2



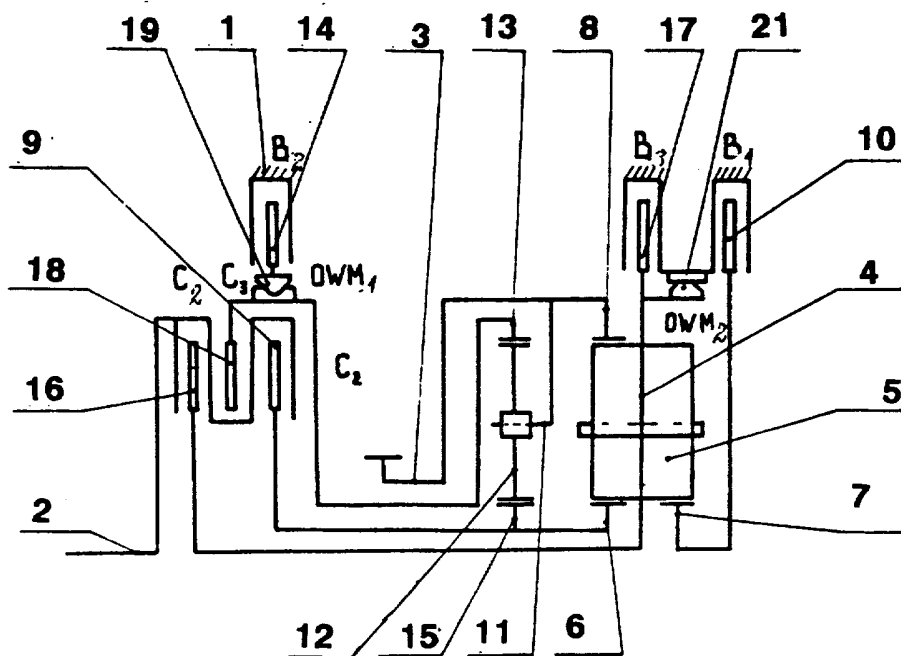
ФИГ.3



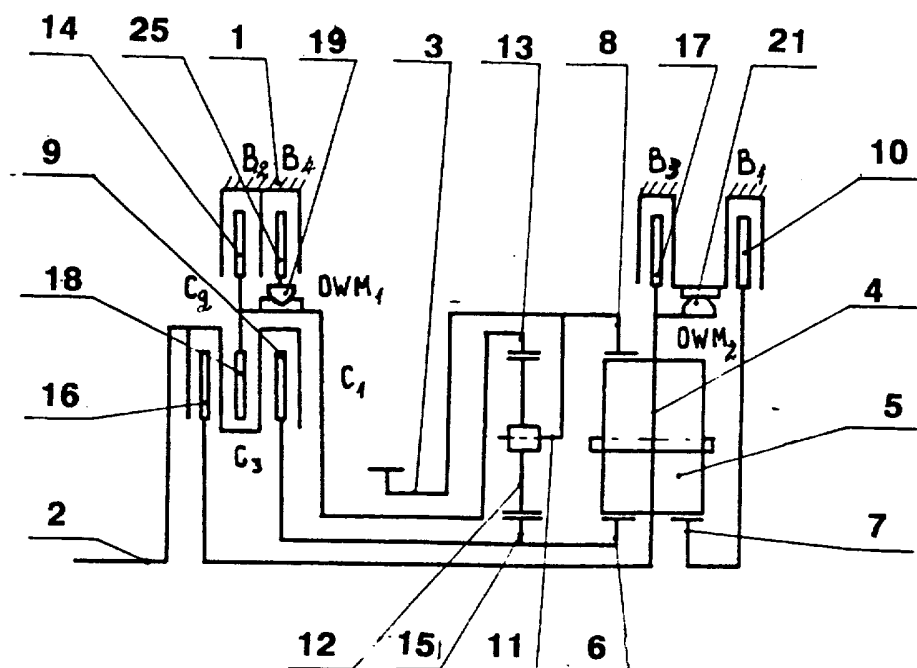
ФИГ.4



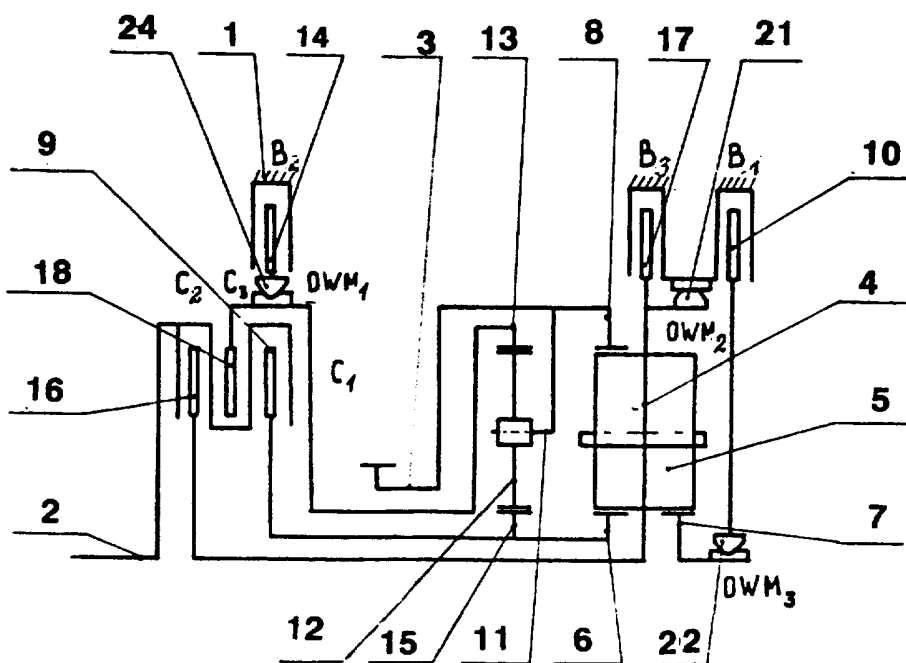
ФИГ.5



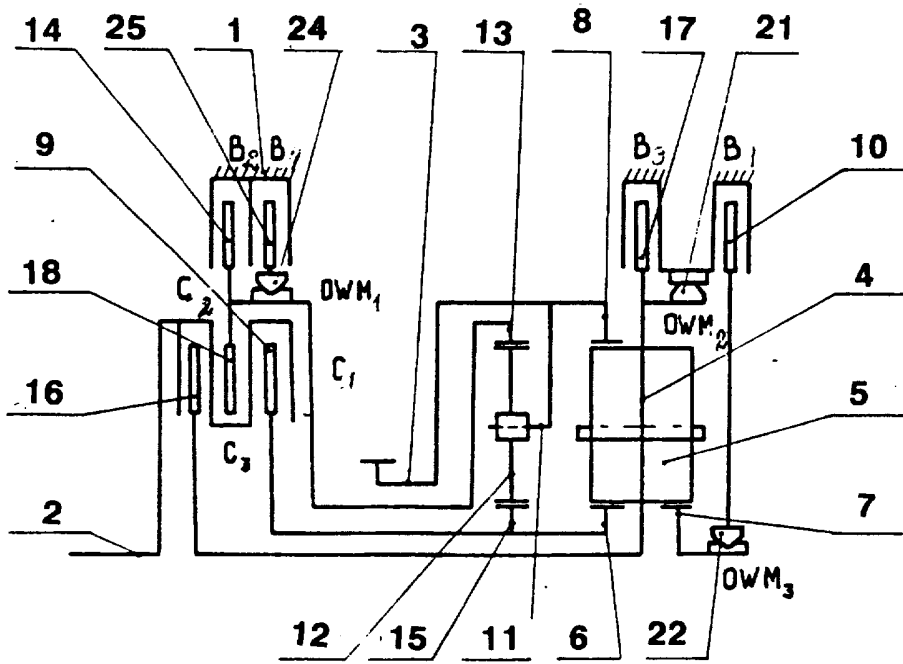
ФИГ.6



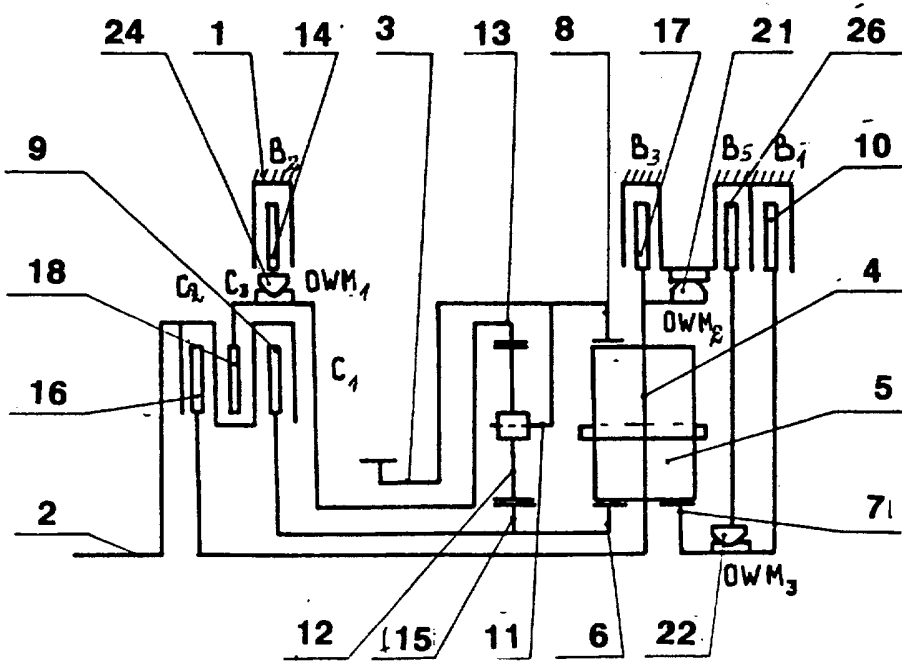
ФИГ.7



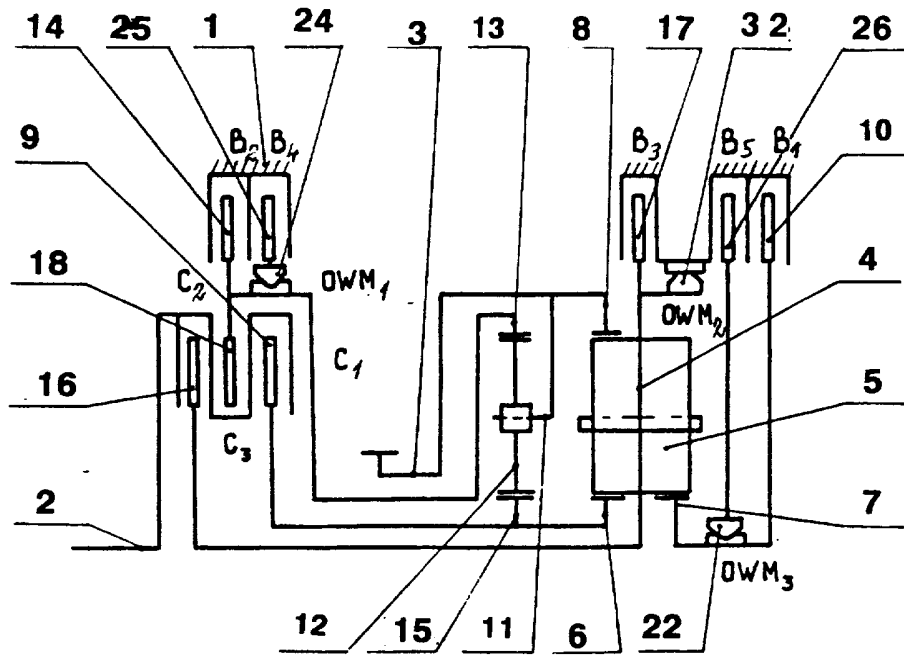
ФИГ.8



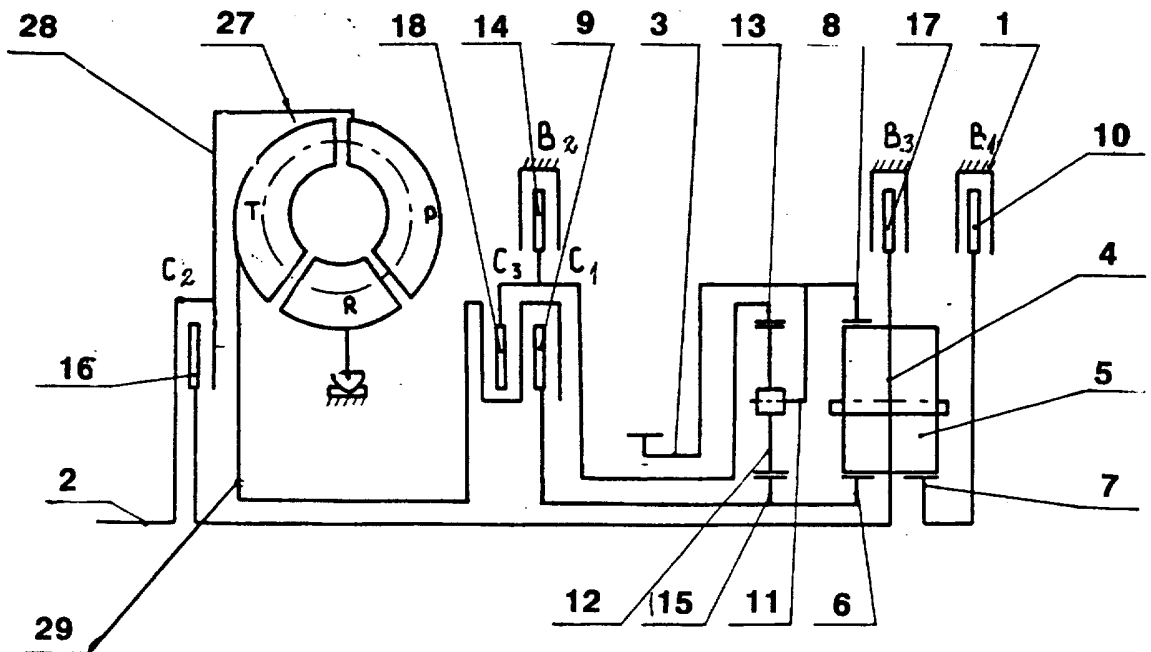
ФИГ.9



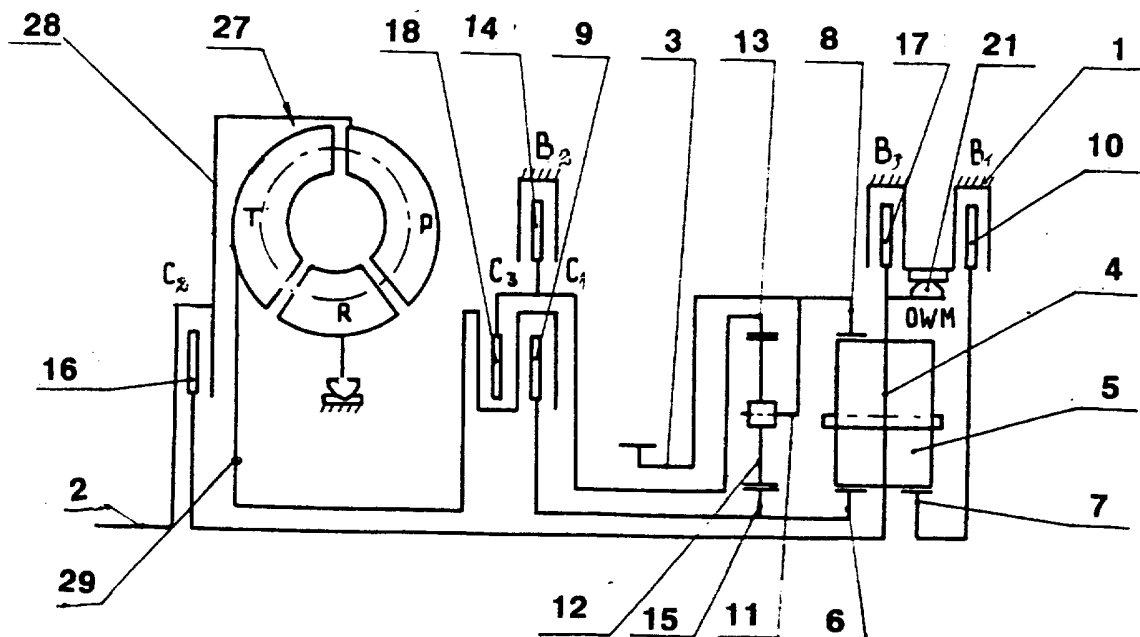
ФИГ.10



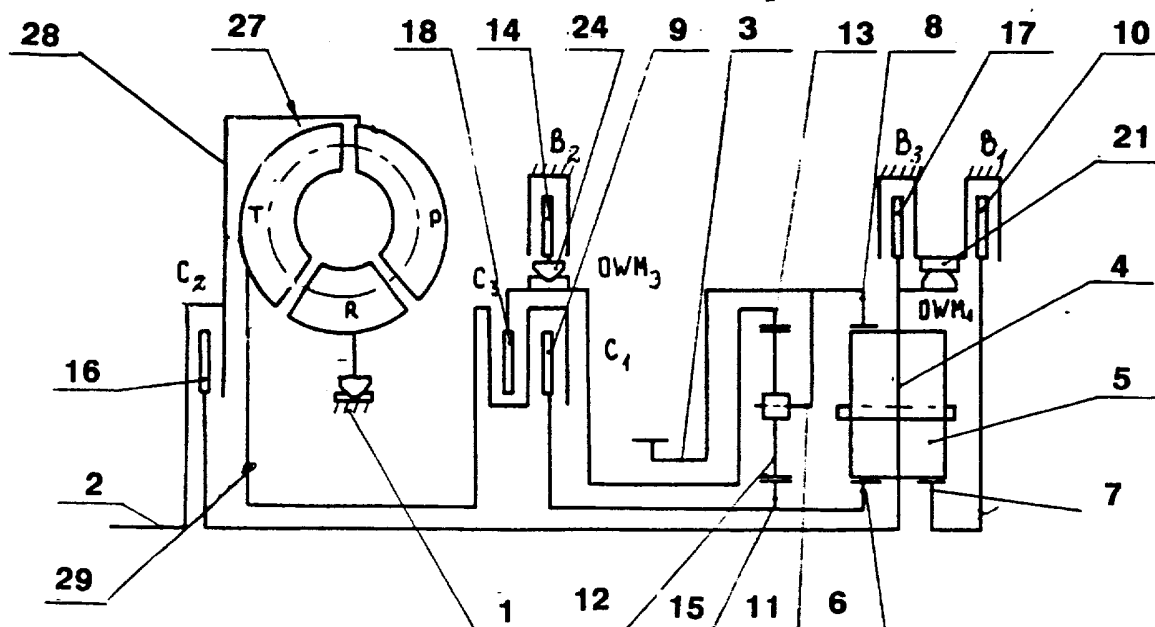
ФИГ.11



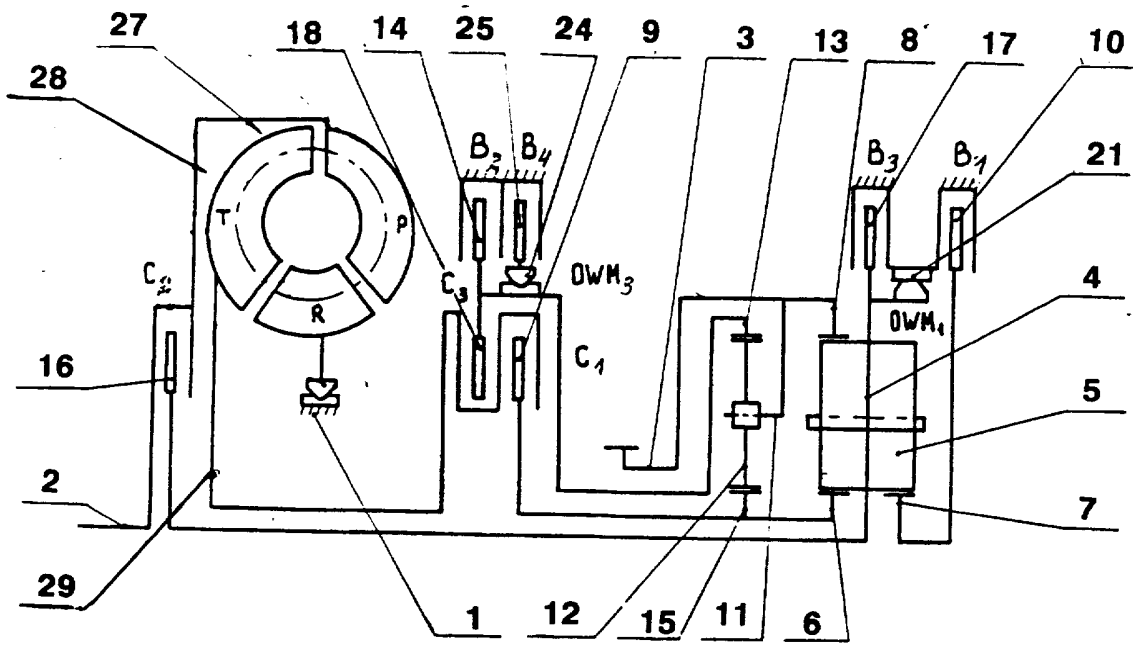
ФИГ.12



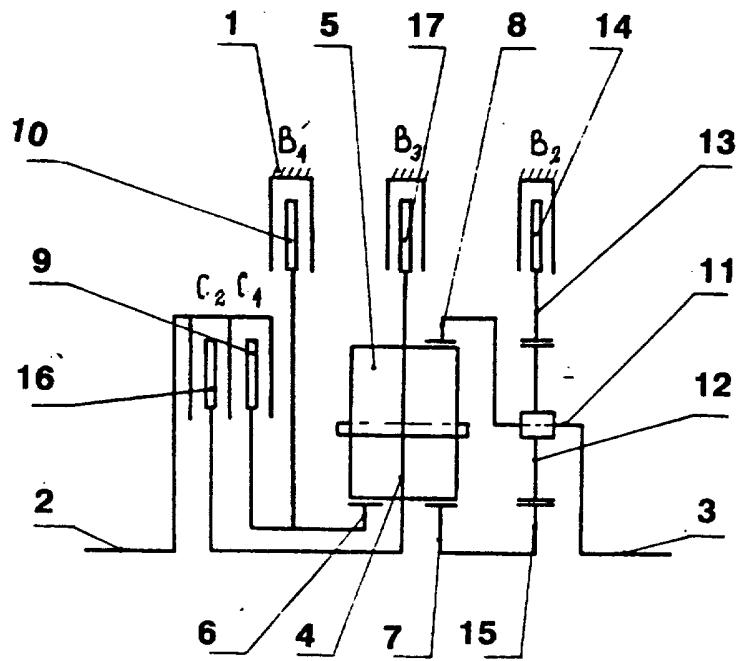
ФИГ.13



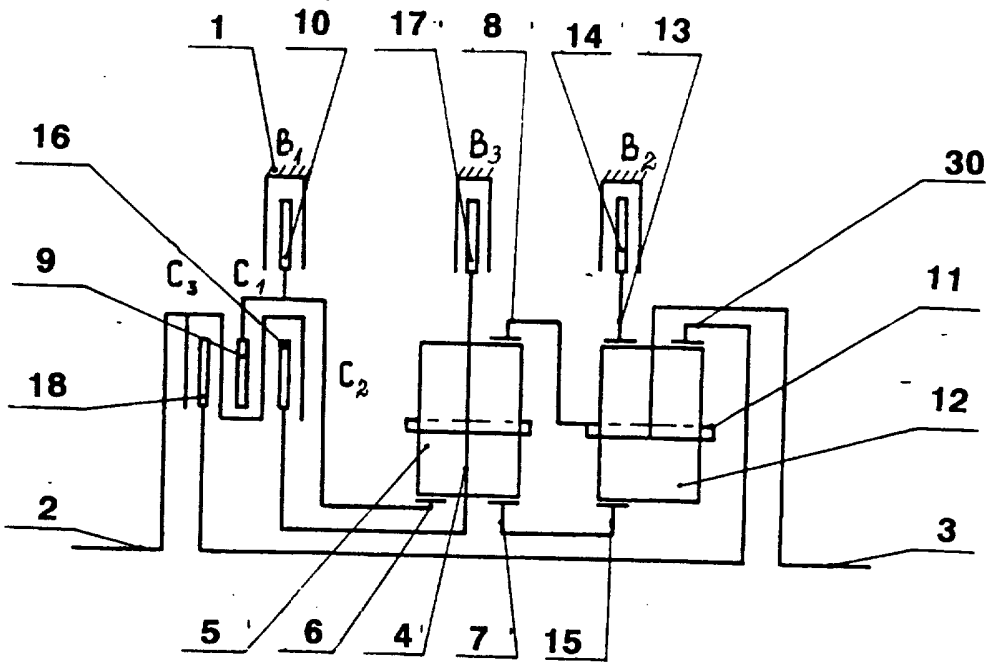
ФИГ.14



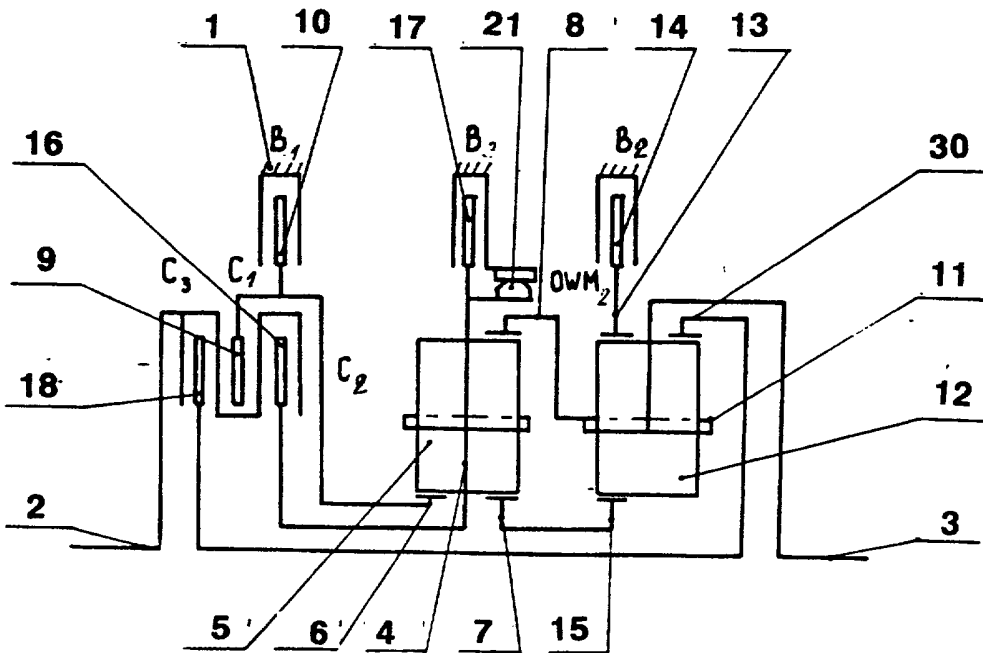
ФИГ.15



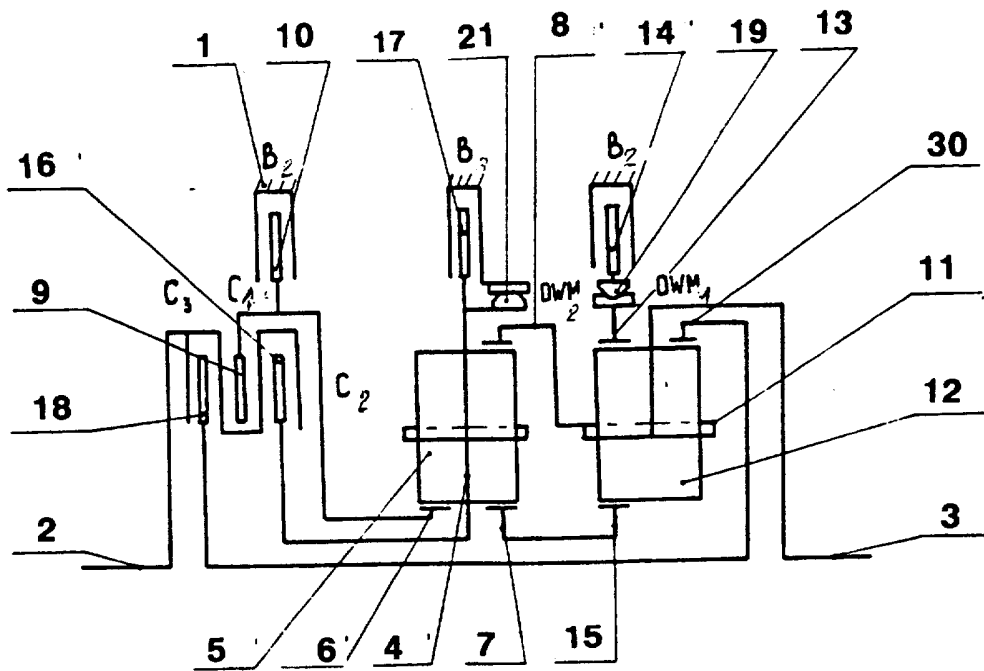
ФИГ.16



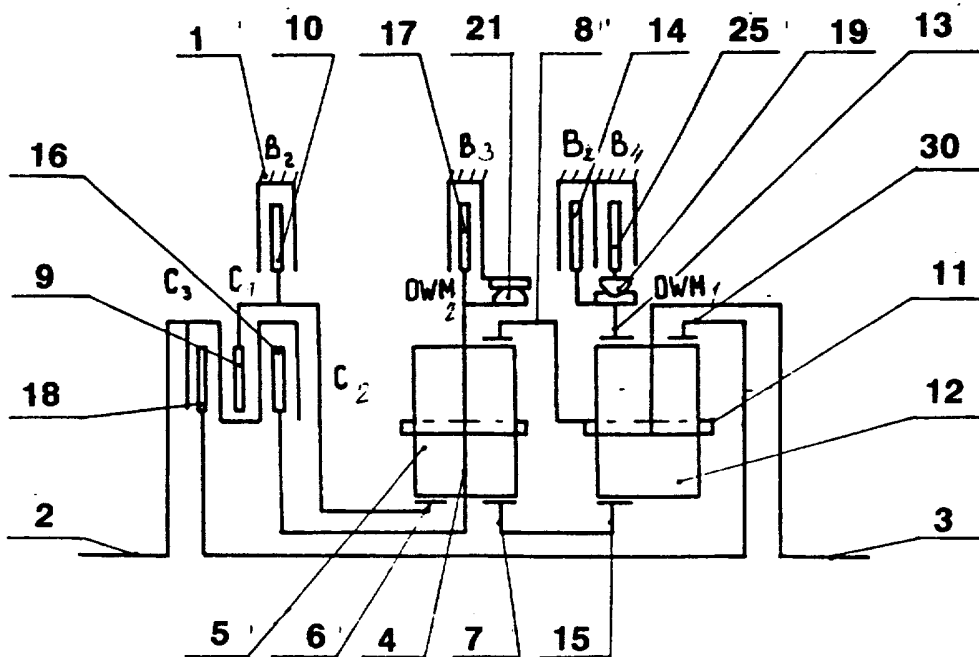
ФИГ.19



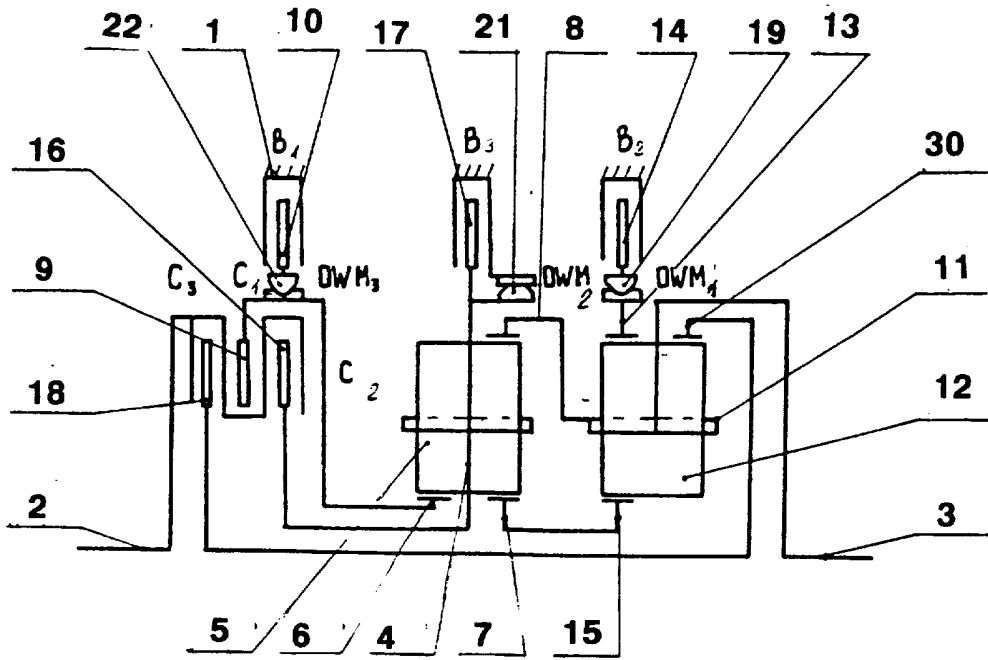
ФИГ.20



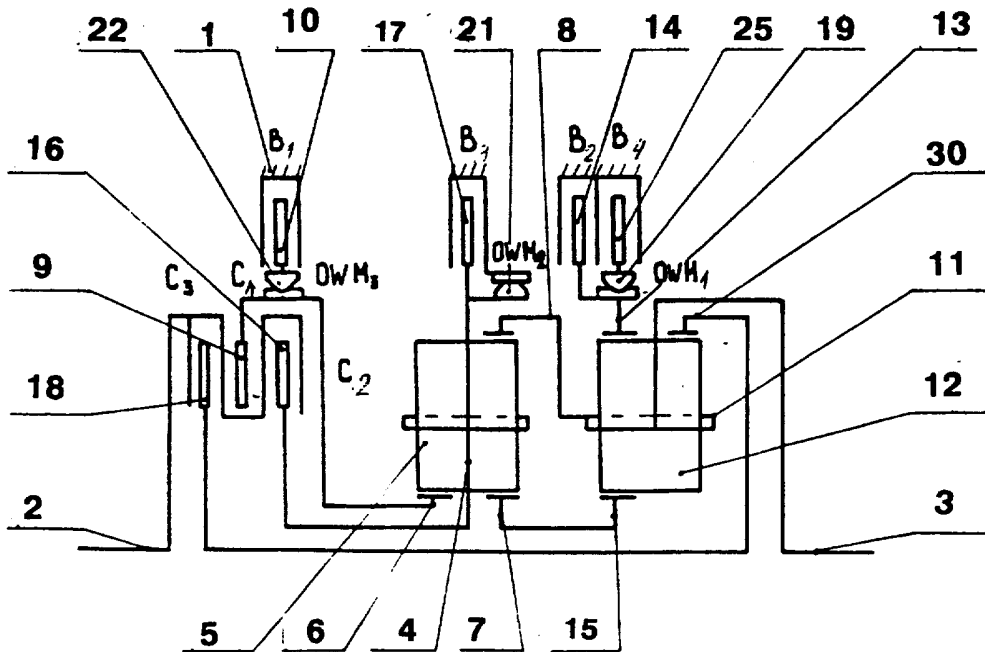
ФИГ.21



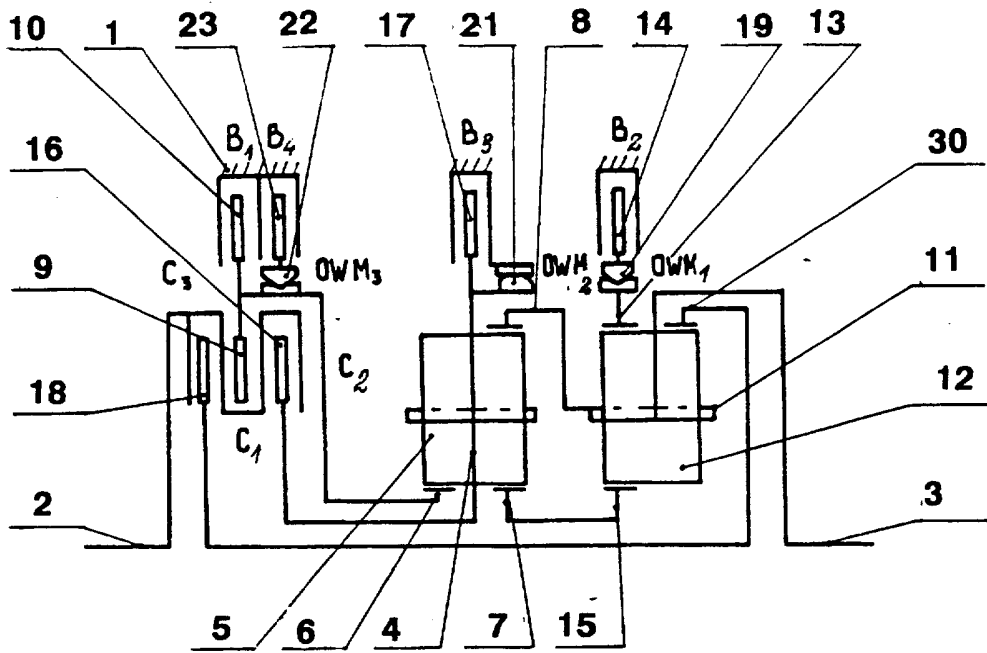
ФИГ.22



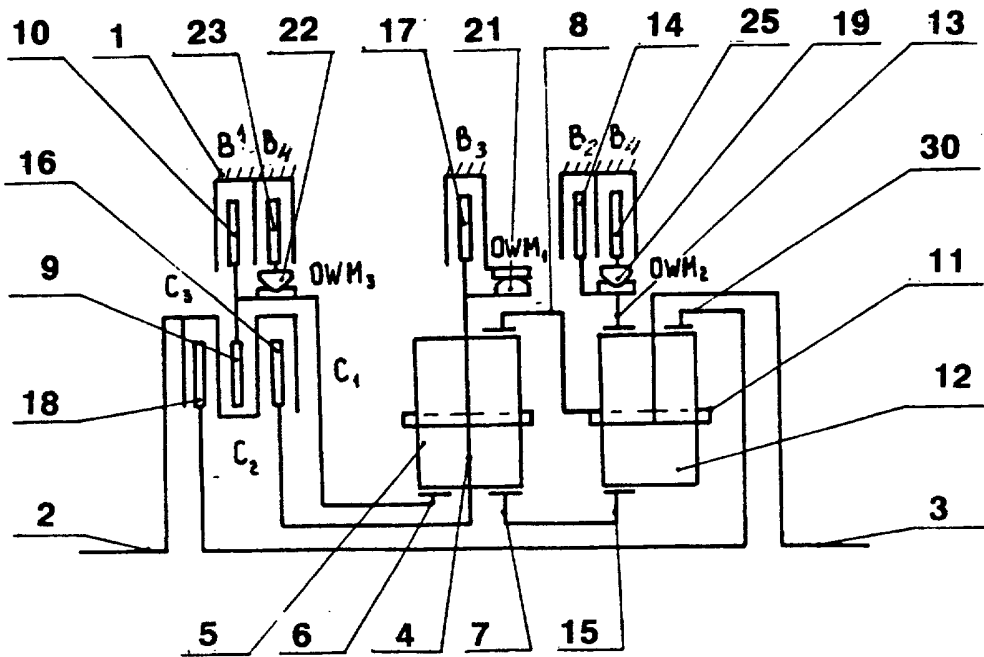
ФИГ.23



ФИГ.24



ФИГ.25



ФИГ.26