

Пропонуємий пристрій відноситься до вітроенергетичного устаткування, а саме, до вітроагрегатів і призначається для підвищення безпеки експлуатації і спрощення їх технічного обслуговування.

Відомо вітроагрегат, який включає поворотну головку з вітроколесом, котру розміщено на нерухомій опорі, при цьому лопаті вітроколеса виконано поворотними і кінематично з'єднано з гідравлічними приводами (а.с. № 1291718, СРСР, МКВ 4 F 03 D 7/04, БВ № 7, 1987 р.). Цей вітроагрегат забезпечує постійну швидкість обертання вітроколеса при будь-якій швидкості вітру (у межах робочого діапазону) за рахунок повороту лопатей. Головним недоліком цього вітроагрегату є його відносно низька надійність роботи і велика вартість, обумовлені великою кількістю елементів і механізмів, котрі забезпечують постійну швидкість обертання вітроколеса.

Найбільш близьким по технічній суті до пропонуємого пристрою є вітроагрегат, який включає поворотну головку з вітроколесом і рухомий елемент з флюгерною пластиною, котрі розміщено на нерухомій опорі і шарнірно з'єднано між собою, при цьому рухомий елемент розміщено з протилежного від вітроколеса боку головки і додатково з'єднано з нею пружиною ("Е.М. Фатеев, Ветродвиатели и ветроустановки, ОГИЗ - СЕЛЬХОЗГИЗ, Москва, 1948 г.", стор.202, мал.117). Він також забезпечує постійну швидкість обертання вітроколеса, але відбувається це за рахунок повороту головки з вітроколесом. Вітроагрегат має простий і надійний механізм орієнтації поворотної головки, котрий включає лише рухомий елемент з флюгерною пластиною і пружину, що забезпечує зменшення вартості вітроагрегату і збільшення часу його роботи без технічного обслуговування. Головними недоліками цього вітроагрегату є відсутність можливості термінової зупинки, гальмування і фіксації вітроколеса без використання додаткових пристроїв, що знижує безпеку експлуатації вітроагрегату.

В основу винаходу поставлено завдання підвищення безпеки експлуатації вітроагрегату і спрощення його технічного обслуговування за рахунок забезпечення автоматичного (без участі обслуговуючого персоналу) гальмування і фіксування вітроколеса при його розміщенні уздовж напрямку вітру, а також забезпечення можливості термінової зупинки вітроколеса обслуговуючим персоналом.

Поставлене завдання вирішується тим, що вітроагрегат, який містить поворотну головку з вітроколесом і рухомий елемент з флюгерною пластиною, котрі розміщено на нерухомій опорі і шарнірно з'єднано між собою, і при цьому рухомий елемент розміщено з протилежного від вітроколеса боку поворотної головки і додатково з'єднано з нею пружиною, споряджено механізмом гальмування вітроколеса, котрий кінематично з'єднано з важілем, який шарнірно установлено на поворотній головці і з'єднано з нею пружиною, при цьому на рухомому елементі виконано упор, до того ж для термінової зупинки вітроагрегату його споряджено приводом і тросом, при цьому привод з'єднано з тросом і зафіксовано, фіксатор привода з'єднано з додатковим важілем, котрий шарнірно установлено на нерухомій опорі, а трос намотано на циліндричну поверхню, яку виконано на поворотній головці таким чином, що її вісь і вісь шарніру, котрим з'єднано поворотну головку з рухомих елементом, суміщено і для зменшення навантажень на гальмівний механізм, його споряджено демпфером, котрий розміщено на рухомому елементі і додатковим упором, який виконано на поворотній головці.

Суть винаходу міститься в дальшому. Регламентні і ремонтні роботи на вітроагрегаті проводять після розміщення вітроколеса уздовж напрямку вітру (крайнє положення головки), коли його дія на вітроколесо найменша, щоб зменшити можливість обертання вітроколеса і руху з'єднаних з ним елементів і механізмів і, відповідно, нанесення травм обслуговуючому персоналу. Тому пропонуємий вітроагрегат споряджено механізмом гальмування вітроколеса, котрий кінематично з'єднано з важілем, який при відхиленні поворотної головки у крайнє положення опирається на упор, котрий виконано на рухомому елементі і приводі у дію гальмівний механізм, котрий зупиняє і фіксує вітроколесо, що повністю виключає можливість його обертання. Після закінчення регламентних робіт і переміщення поворотної головки у робоче положення важіль (під дією пружини) повертається у початкове положення і, відповідно, відбувається розфіксація вітроколеса. Таким чином гальмування, фіксація і розфіксація вітроколеса відбувається автоматично без участі обслуговуючого персоналу і використання додаткових пристроїв.

Для забезпечення можливості термінової зупинки вітроколеса при будь-якій швидкості вітру вітроагрегат споряджено приводом, котрий після переміщення (працівником обслуговуючого персоналу) додаткового важіля за допомогою троса обертає поворотну головку у крайнє положення і фіксує її. Після чого, як було зазначено раніше, вітроколесо автоматично фіксується.

При опиранні важеля гальмувального механізму на упор він також гальмує і рух поворотної головки і, відповідно, сприймає додаткові навантаження, котрі передає на механізм гальмування вітроколеса, тому вітроагрегат споряджено демпфером, котрий гальмує рух поворотної головки розвантажуючи важіль і, до того ж, зменшує навантаження на її елементи (завдяки забезпеченню її повільної зупинки).

Для роз'яснення роботи пропонуємого пристрою опис має креслення на яких схематично зображено пропонуємий пристрій і його окремі механізми. На фіг. 1 показано загальний вигляд пристрою; на фіг. 2 – загальний вигляд пристрою з відхиленою (під дією вітру) поворотною головою; на фіг. 3 і фіг.4 – механізми гальмування вітроколеса і термінової зупинки вітроагрегату (один із багатьох можливих варіантів їх конструктивного виконання); на фіг. 3 і фіг. 6 – механізм гальмування вітроколеса (збільшене зображення), при цьому на фіг. 4 і фіг. 6 показано механізми пропонуємого вітроагрегату під час його зупинки.

Слід зазначити, що конструкції механізму гальмування вітроколеса і приводу зупинки вітроагрегату суттєвого значення не мають і тому, у розглядаємому варіанті вітроагрегату (для спрощення опису), механізм гальмування виконано у вигляді гальмівного башмака, а привод – баласту.

Пропонуємий вітроагрегат включає поворотну головку 1 (фіг. 1) з вітроколесом 2 і рухомий елемент 3 з флюгерною пластиною 4, котрі розміщено на нерухомій опорі 5 і з'єднано шарніром 6 між собою, при цьому рухомий елемент 3 з'єднано пружиною 7 з тросом 8, який закріплено на профільованому елементі 9, котрий з'єднано з поворотною головою 1, механізм гальмування вітроколеса, який включає гальмівний башмак 10 (фіг. 5), котрий закріплено на важілі 11, який з'єднано пружиною 12 з поворотною головою 1 і циліндр 13, котрий закріплено на валу 14 вітроколеса 2, упор 15 (фіг. 3), який виконано на рухомому елементі 3, привод

зупинки вітроагрегату, котрий виконано у вигляді баласту 16, зафіксовано елементом 17 (фіксатором) і з'єднано тросом 18 з циліндричним елементом 19, який виконано на поворотній головці 1, таким чином, що його вісь і вісь 6 повороту головки 1 суміщено, додатковий важіль 20, котрий з'єднано з фіксатором 17 і пружиною 21 з нерухомою опорою 5, демпфери 22,23, які взаємодіють з додатковими упорами 24,25, котрі виконано на поворотній головці 1 і пристрій 26 (конструкція суттєвого значення не має), котрий призначено для повернення баласту 16 у початкове положення і виконано (у даному випадку) у вигляді домкрату.

Робота пропонуємого вітроагрегату здійснюється наступним чином. Під дією вітру вітроколесо 2 (фіг. 1) обертається і генератор, розміщений у поворотній головці 1 виробляє електричний струм, котрий по кабелю, розташованому в нерухомій опорі 5, передається споживачу.

При зміні напрямку вітру, флюгерна пластина 4 відхиляє рухомий елемент 3 і, відповідно, орієнтує з'єднану з ним поворотну головку 1 з вітроколесом 2 на вітер.

При зростанні швидкості вітру (фіг. 2) зростає сила F_1 , котра повертає головку 1 угору до положення, коли сила F_2 дії пружини 7 урівноважить силу F_1 . Напрямок повороту головки суттєвого значення не має, тому для спрощення роз'яснення розглядається варіант, коли головка 1 повертається навколо горизонтальної осі 6. Разом з головкою 1 обертається елемент 9, який з допомогою тросу 8 розтягує пружину 7, при цьому трос 8 лягає на профільовану поверхню елемента 9, котра підібрана таким чином, що при постійній жорсткості пружини 7 і будь-якій швидкості вітру (у межах робочого діапазону), завдяки зміні плеча дії сили F_2 пружини 7, забезпечує виникнення вказаної рівноваги у таких положеннях, при котрих швидкість обертання вітроколеса залишається незмінною (не зважаючи на зміну швидкості вітру). При зменшенні швидкості вітру поворотна головка 1 під дією сили F_2 рухається у зворотному напрямку. Коли швидкість вітру зменшується до нижньої межі робочого діапазону, вітроколесо 2 займає вертикальне положення (фіг. 1) і зупиняється.

При потребі проведення технічного обслуговування або термінової зупинки досить перемістити важіль 20 (фіг. 4) і розфіксований вантаж 16 потягне за трос 18 (сила F), котрий оберне циліндричний елемент 19 разом з поворотною головкою 1 (на котрій його виконано) і вітроколесом 2 у положення, коли вітроколесо 2 розміститься уздовж напрямку вітру (у даному варіанті виконання вітроагрегату - горизонтальне), де вітер буде здійснювати на нього найменшу дію і своєю вагою зафіксує їх там. При цьому, під дею упору 15 (сила F_3 , фіг. 6), важіль 11 притисне гальмівний башмак 10 до обертаючогося циліндричного елемента 13 і виникша сила тертя загальмує і зафіксує його разом з вітроколесом 2, що дозволить безпечно (поворот вітроколеса 2 або головки 1 і, відповідно, інших з'єднаних з ним елементів виключено) і необмежений час при будь-якій швидкості вітру проводити регламентні або ремонтні роботи. Після їх закінчення за допомогою домкрату 26 (фіг. 3) вантаж 16 переміщується у початкове положення і фіксується елементом 17, котрий переміщується важілем, 20 під дією пружини 21. Розфіксована поворотна головка 1 (фіг. 2) повертається у робоче положення під дією сили F_2 . При відхиленні поворотної головки 1 у крайні положення вона гальмується опираючись упорами 24,25 (фіг. 3, фіг. 4) на підпружинені демпфери 22,23.

Таким чином, пропонуємий пристрій забезпечує підвищення безпеки експлуатації вітроагрегату (завдяки можливості термінової зупинки і виключенню можливості обертання вітроколеса під час технічного обслуговування) і спрощення його технічного обслуговування (завдяки автоматичній фіксації вітроколеса і можливості зупинки вітроагрегату при будь-якій силі вітру).

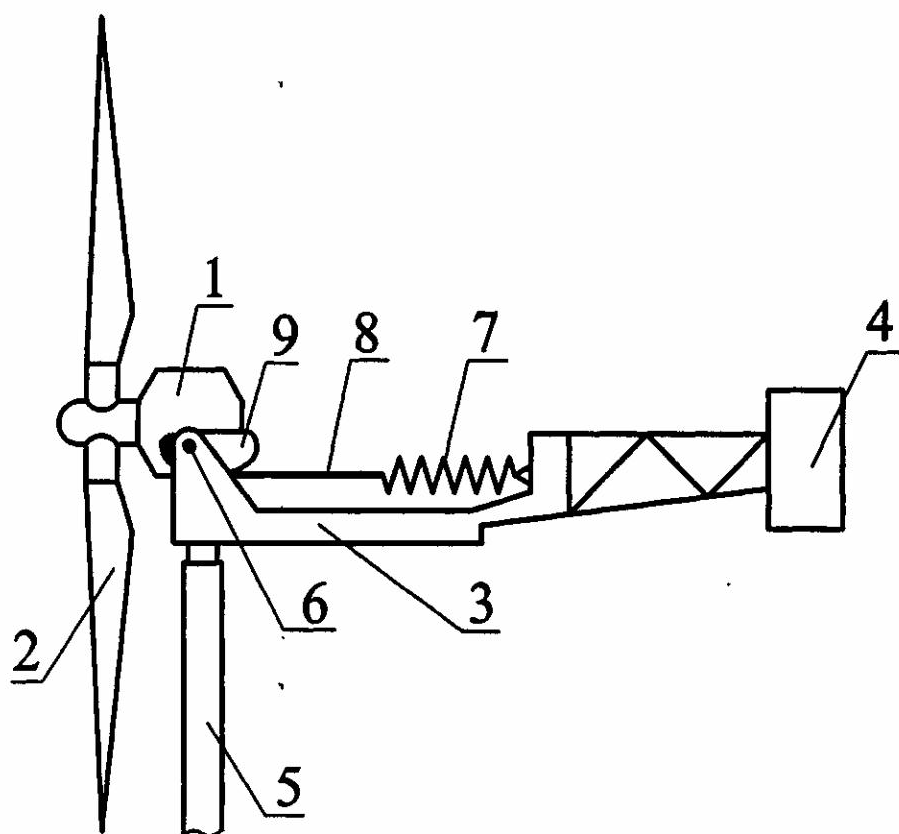


Fig. 1

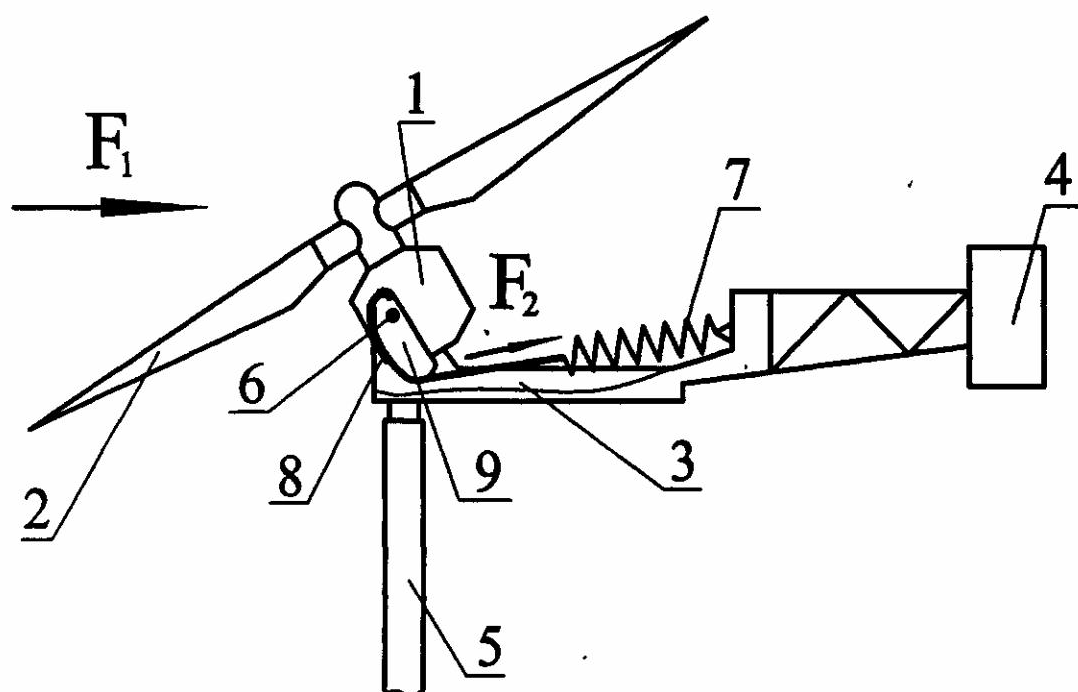
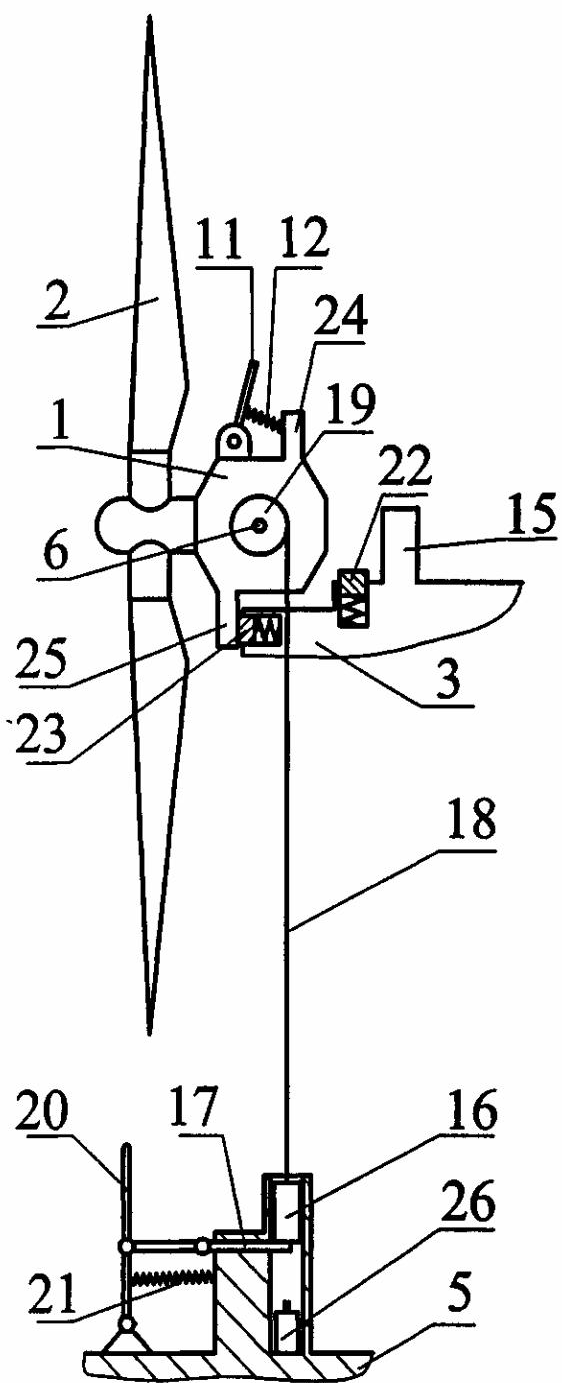


Fig. 2



Фиг. 3

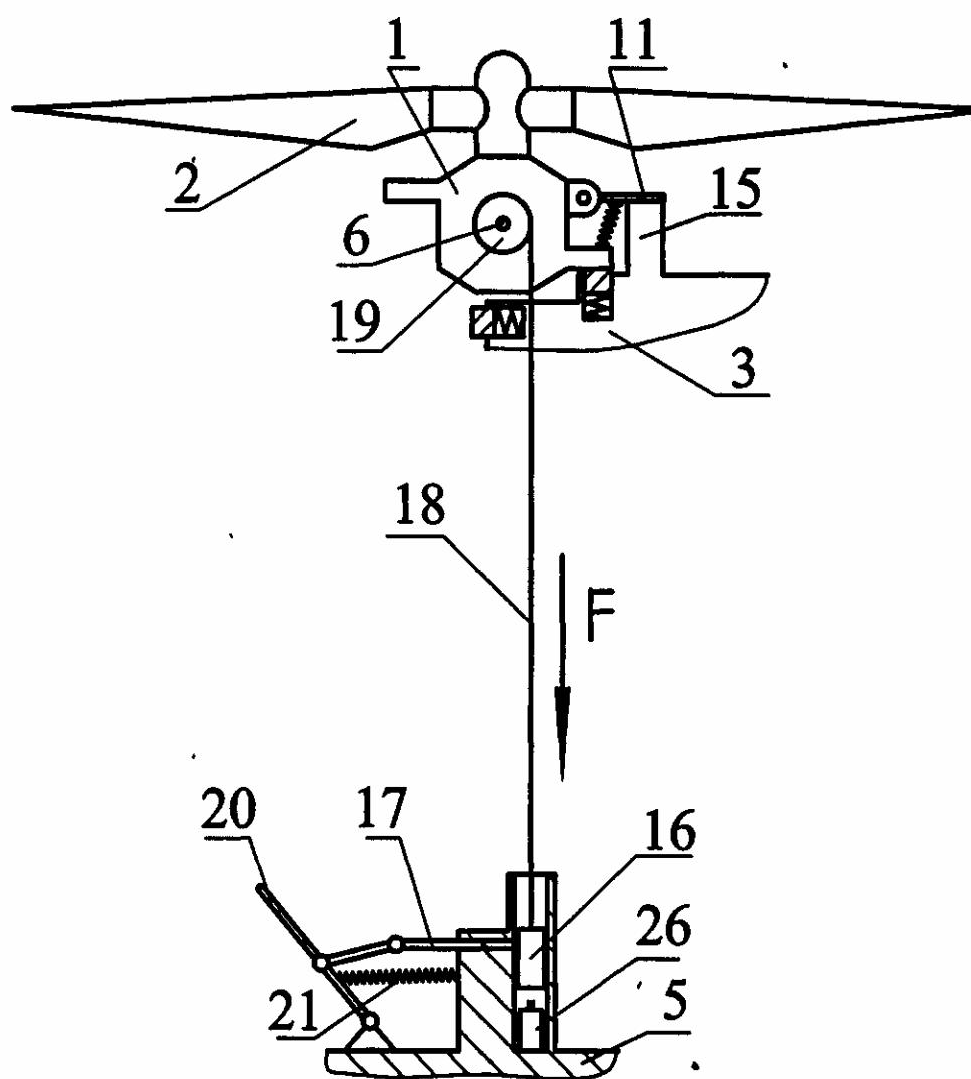


Fig. 4

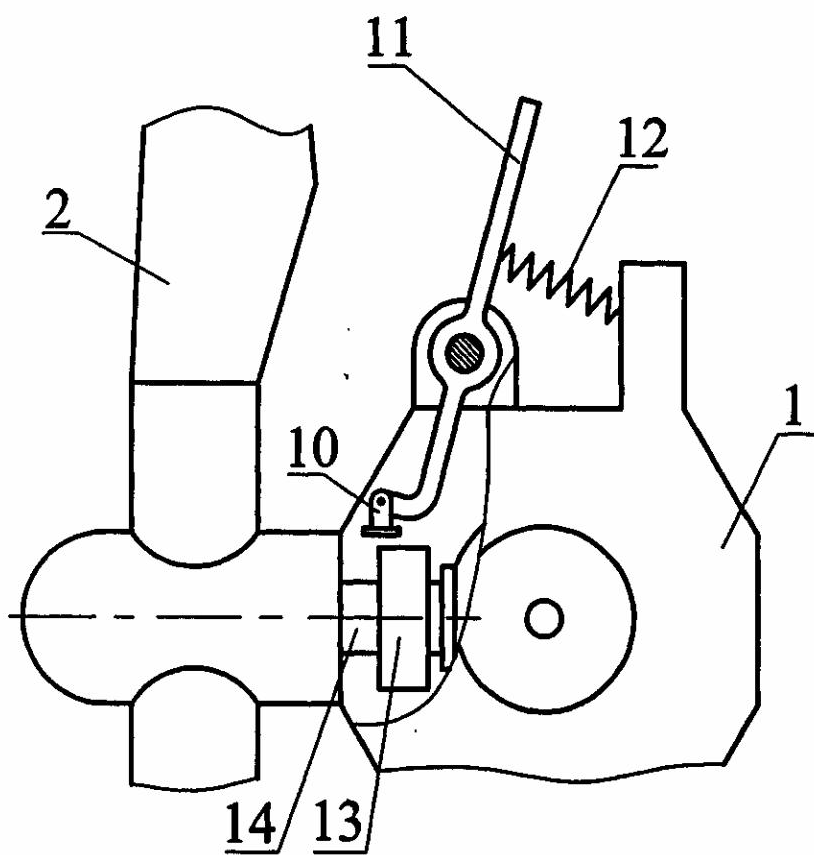


Fig. 5

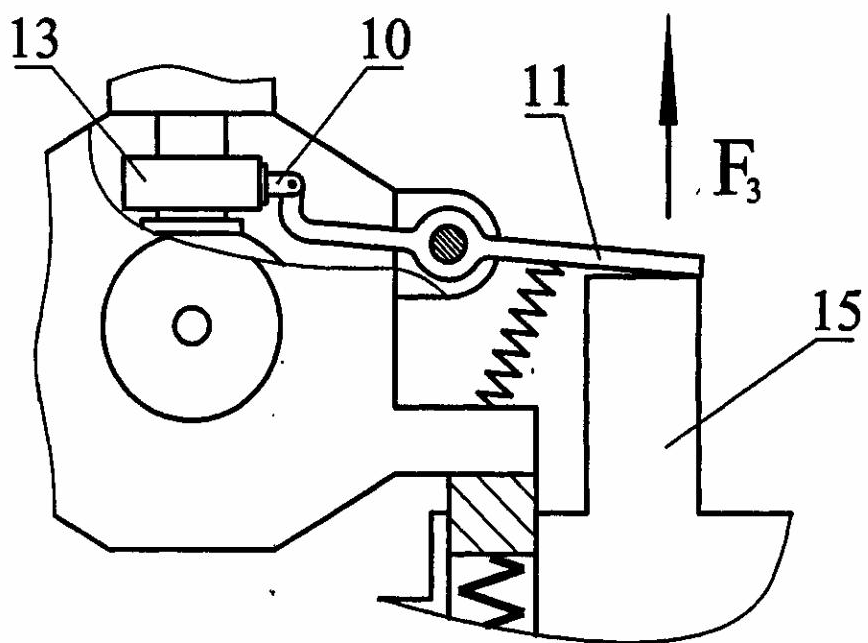


Fig. 6