



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 84389

(13) C2

(51) МПК (2006)

B21B 37/28

B21B 38/00

B21C 47/02

G01B 5/28

G01B 21/30

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД(54) СПОСІБ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ТА ВПЛИВУ НА ПЛОЩИННІСТЬ СТРІЧКИ В ШАХТІ  
МОТАЛКИ УСТАНОВКИ ДЛЯ ГАРЯЧОЇ ПРОКАТКИ

1

2

(21) 2004010678

(22) 11.06.2002

(24) 27.10.2008

(86) PCT/EP02/06358, 11.06.2002

(31) 101 31 850.2

(32) 30.06.2001

(33) DE

(46) 27.10.2008, Бюл.№ 20, 2008 р.

(72) БРАУН МАРТИН, АРМЕНАТ ЮРГЕН, ГРОСС-  
ХАРДТ КЛАУС-ЮРГЕН

(73) СМС ДЕМАГ АКЦИОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО

(56) WO 0151227, B21B1/22, 37/00, 38/00, 39/02,  
B21C51/00, 19.07.2001

WO 0041823, B21B39/12, B21B38/02, 20.07.2000

DE 3721746, G01B21/30, B21B31/16, B21B31/34,  
19.01.1989

DE 3347486, G01B21/08, 18.07.1985

DE 19609135, B21B38/02, G01L5/10, 18.09.1997

(57) 1. Спосіб вимірювання та впливу на площинність стрічки в шахті моталки установки для гарячої прокатки стрічки, причому шахта моталки містить між тягнучим пристроєм та моталкою рухомі та нерухомі напрямні стрічки, а також рухомий ролик для вимірювання площинності, що має робоче положення, при якому гаряча стрічка проходить навколо ролика (13) для вимірювання площинності із збереженням приблизно постійного кута  $\alpha$  обхвату, і опущене положення, і гарячу стрічку подають за допомогою рольганга та тягнучих роликів тягнучого пристрою через шахту моталки до моталки, що містить барабан, притисні ролики і кінцеві напрямні, який відрізняється тим, що ролик (13) для вимірювання площинності закривають в шахті моталки прямою (14) стрічки, що повертається всередину для вимірювання та впливу на площинність стрічки в шахті моталки установки для гарячої прокатки стрічки, який включає розміщені між тягнучим пристроєм та моталкою рухомі та нерухомі напрямні стрічки, а також рухомий ролик для вимірювання площинності, що має робоче положення, в якому гарячекатана стрічка прохо-

дить навколо ролика (13) для вимірювання площинності із збереженням приблизно постійного кута  $\alpha$  обхвату, і опущене положення, і гарячу стрічку подають за допомогою рольганга і тягнучих роликів тягнучого пристрою через шахту моталки до моталки, що містить барабан, притисні ролики і кінцеві напрямні для здійснення способу за п. 1, який відрізняється тим, що в шахті моталки передбачена пряма (14) стрічки, що повертається всередину, яка закриває ролик (13) для вимірювання площинності.

3. Пристрій за п. 2, який відрізняється тим, що ролик (13) для вимірювання площинності встановлений з можливістю руху у робоче положення після утворення розтяжних напружень.

4. Пристрій за п. 2 або 3, який відрізняється тим, що ролик (13) для вимірювання площинності закріплений на поворотній рамі (19), встановлений з можливістю обертання по відношенню до центра (20) обертання.

5. Пристрій за п. 4, який відрізняється тим, що ролик (13) для вимірювання площинності встановлений з можливістю руху у робоче положення навколо центра (20) обертання за допомогою гідроциліндра. (21).

6. Пристрій за п. 2, який відрізняється тим, що ролик (13) для вимірювання площинності встановлений з можливістю приведення в обертання за допомогою приводу.

7. Пристрій за п. 6, який відрізняється тим, що привід виконаний з можливістю плавного регулювання частоти обертання і/або крутного моменту.

8. Пристрій за п. 2, який відрізняється тим, що ролик (13) для вимірювання площинності і пряма (14) стрічки встановлені з можливістю обертання окремо один від одного навколо різних центрів (20, 22) обертання.

9. Пристрій за п. 5, який відрізняється тим, що ролик (13) для вимірювання площинності встановлений з можливістю плавного руху до упору циліндра (21) і пристосування до змінюваної висоти

(13) C2

(11) 84389

(19) UA

бобіни для збереження приблизно постійного кута  $\alpha$  обхвату.

10. Пристрій за п. 8, який **відрізняється** тим, що напрямна (14) стрічки з гідроциліндром (23) встановлена з можливістю руху навколо центра (22) обертання.

11. Пристрій за п. 8, який **відрізняється** тим, що ролик (13) для вимірювання площинності і напрямна (14) стрічки встановлені з можливістю руху навколо спільного центра (20) обертання.

12. Пристрій за п. 11, який **відрізняється** тим, що ролик (13) для вимірювання площинності і напрямна (14) стрічки виконані з можливістю монтажу на несучій рамі (19).

13. Пристрій за пп. 11 та 12, який **відрізняється** тим, що ролик (13) для вимірювання площинності встановлений з можливістю повороту у нерухоме робоче положення.

14. Пристрій за пп. 11 або 12, який **відрізняється** тим, що для збереження приблизно постійного кута  $\alpha$  обхвату ролика (13) для вимірювання площинності на шляху руху гарячекатаної стрічки (1) розміщують регульований по положенню напрямний ролик (24).

15. Пристрій за п. 14, який **відрізняється** тим, що напрямний ролик (24) встановлений з можливістю приведення в обертання приводом з плавним регулюванням частоти обертання і/або крутного моменту.

Винахід відноситься до способу вимірювання та впливу на площинність стрічки в шахті моталки установки для гарячої прокатки стрічки, причому шахта моталки містить між тягнучим пристроєм та моталкою рухомі та нерухомі напрямні стрічки, а також рухомий ролик для вимірювання площинності, що має робоче положення, при якому гаряча стрічка проходить навколо ролика для вимірювання площинності із збереженням приблизно постійного кута  $\alpha$  обхвату, і опущене положення, і гарячу стрічку подають за допомогою рольганга та тягнучих роликів тягнучого пристрою через шахту моталки до моталки, що містить барабан, притискні ролики та кінцеві напрямні. Винахід відноситься також до пристрою для здійснення способу.

Відоме використання на станах холодної прокатки для вимірювання площинності роликів, які для одержання катаної стрічки без напруження впливають на встановлювання або настроювання клітей, викликаючи, наприклад, нерівномірні зусилля прокатки для стояків кліті і/або коректуючі впливи за допомогою існуючих виконавчих систем (наприклад, вигин, зміна зусилля гідравлічної установки, охолодження валків і т.д.).

При сучасних способах гарячої прокатки прокатують стрічки мінімальної товщини  $<1,0$  мм. Площинність стрічки відіграє при одержанні тонких гарячекатаних стрічок велику роль і висуває до обладнання установки гарячої прокатки високі вимоги. Встановлені після прокатних клітей пристрої, такі як холодильник для стрічки, рольганг з охолоджуваними роликами та тягнучі пристрої перед моталкою, також впливають на площинність стрічки.

Вимірювання площинності за допомогою ролика для вимірювання площинності використовуються при товщині готової стрічки близько 3 мм і менше, оскільки оптичні вимірювальні прилади, що використовувалися досі, із зменшенням товщини готової стрічки і, тим самим, збільшенням вихідних швидкостей підходили до межі свого можливого застосування.

Недоліком при вимірюванні площинності стрічки роликком є те, що ролик для вимірювання площинності стрічки входить до складу рольганга,

тому фактори, які впливають на площинність стрічки після нього не враховуються.

З [DE 19704447 A1] відомий пристрій для вимірювання площинності гарячекатаної стрічки в лінії для гарячої прокатки з чорною та чистою групами з декількох прокатних клітей, а також моталкою, причому, наприклад, між тягнучим пристроєм та моталкою розташований один або декілька вимірювальних роликів. При цьому є один або декілька вимірювальних роликів в шахті моталки, причому негативні властивості стрічки контролюються переважно на початку і в кінці стрічки.

Згідно з [WO 00/41832] відомий ролик для вимірювання площинності в шахті моталки, виконаний з можливістю підйому та опускання, що замінюється при виході з ладу роликами рольганга. Захист ролика для вимірювання площинності від забруднення і нагрівання при цьому не забезпечується. Через складні ролики рольганга пристрій дорогий.

В [WO 01/51227] розкритий схожий ролик для вимірювання площинності, не розташований, однак, в шахті моталки. Цей ролик для вимірювання площинності містить крім роликів рольганга додаткову екрануючу плиту, яка робить пристрій ще більш дорогим.

В основі даного винаходу лежить задача удосконалення даного типу вузла ролика для вимірювання площинності так, щоб його можна було виготовляти дуже економічно і до того ж, щоб забезпечувався ефективний захист ролика для вимірювання площинності в опущеному положенні.

Ця задача вирішується у способі та при застосуванні пристрою описаного вище типу за допомогою ознак п.1 та 2 формули винаходу, в яких відповідно описані спосіб та пристрій. Переважні варіанти виконання винаходу, а також різні форми виконання пристрою розкриті в залежних пунктах.

Суттю винаходу є створення способу та пристрою для вимірювання та впливу на площинність стрічки, причому рухомий ролик для вимірювання площинності має робоче положення, при якому гаряча стрічка проходить навколо ролика для вимірювання площинності із збереженням приблизно постійного кута  $\alpha$  обхвату, і опущене положення, і

що ролик для вимірювання площинності в шахті моталки закривається напрямною стрічки, що повертається всередину. За допомогою цього заходу ролик для вимірювання площинності, переважно на початку і в кінці стрічки, може бути переміщений у закриті положення. У шахті моталки розташована поворотна напрямна стрічки, яка закриває ролик для вимірювання площинності, за рахунок чого досягається стійкий рух стрічки, зокрема кінця і початку стрічки.

Інші подробиці і переваги винаходу наведені у подальшому описі, за допомогою якого більш детально пояснюються приклади виконання винаходу, зображені на кресленнях, на яких представляють:

на Фіг.1 - розташування ролика для вимірювання площинності між тягнучим пристроєм та моталкою при проходженні початку стрічки;

на Фіг.2 - ролик для вимірювання площинності у положенні вимірювання невдовзі після початку процесу намотування;

на Фіг.3 - ролик для вимірювання площинності у положенні вимірювання при намотуванні рулону;

на Фіг.4 - ролик для вимірювання площинності у положенні вимірювання незадовго до закінчення процесу намотування;

на Фіг.5 - ролик для вимірювання площинності, опущений при вході стрічки;

на Фіг.6 - інше розташування ролика для вимірювання площинності та напрямного ролика між тягнучим пристроєм та моталкою при проходженні початку стрічки;

на Фіг.7 - ролик для вимірювання площинності за Фіг.6 у положенні вимірювання при опущеному напрямному ролику невдовзі після початку процесу намотування;

на Фіг.8 - ролик для вимірювання площинності за Фіг.6 у положенні вимірювання при опущеному напрямному ролику незадовго до закінчення процесу намотування;

на Фіг.9 - опущений ролик для вимірювання площинності за Фіг.6 і піднятий напрямний ролик при проходженні кінця стрічки.

Гарячекатану стрічку 1 подають по рольгангу 2 і через тягнучі ролики 3, 4 тягнучого пристрою до моталки з барабаном 5, притискними роликами 6 та кінцевими напрямними 7. Між тягнучим пристроєм та моталкою знаходяться напрямні 8-12 стрічки і ролик 13 для вимірювання площинності, а також поворотний закриваючий пристрій 14. Напрямна 8 стрічки є частиною розподільника 15 стрічки для вибіркового перемикавання початку намотування стрічки при використанні декількох моталок.

Напрямна 9 стрічки являє собою, наприклад, кришку 9 шахти, що приводиться в дію циліндром 16, яку безпосередньо після входу стрічки підіймають вгору навколо загального центра 17 обертання розподільника 15 стрічки, кришки 9 шахти та розподільного ролика 18.

Напрямна 10 стрічки є нерухомою напрямною, що настроюється тільки для регулювання зазору відносно тягнучого ролика 3.

Напрямна 11 нерухома, а напрямна 12 стрічки з'єднана з кінцевою напрямною 7.3 і після входу

стрічки відкидається разом з кінцевою напрямною 7.3 і притискним роликом 6.3.

Ролик 13 для вимірювання площинності встановлений у поворотній рамі 19, яка обертається навколо нерухомого центра 20 обертання і може бути повернена, наприклад, регульованим по положенню гідроциліндром 21.

Датчик фактичних значень положення, який встановлюють у гідроциліндрі 21 або який є в центрі 20 обертання, забезпечує реєстрацію фактичного положення поворотної рами 19 або ролика 13 для вимірювання площинності.

Поворотний закриваючий пристрій 14 встановлений з можливістю повороту навколо нерухомого центра 22 обертання, наприклад за допомогою циліндра 23. Цей закриваючий пристрій 14 служить як напрямна стрічки при вході стрічки, так і як закриваючий пристрій для ролика 13 для вимірювання площинності в опущеному положенні.

Ролик 13 для вимірювання площинності обладнаний приводом обертання (не показаний) з регулюванням частоти обертання і крутного моменту, для того щоб при контакті із стрічкою не виникало різниці швидкостей між стрічкою 1 і поверхнею ролика і не виникали шліфувальні ризики або на шарування матеріалу, так що безпосередньо після контакту із стрічкою можна починати вимірювання площинності.

Після початку процесу намотування ролик 13 для вимірювання площинності повертають у вихідне положення вимірювання (Фіг.2) і з цього положення відповідно до збільшення діаметра бобіни переміщається з регулюванням положення при збереженні постійного кута а обхвату.

Незадовго до закінчення процесу намотування ролик 13 для вимірювання площинності опускають і напрямну 14 стрічки, що є одночасно захистом для ролика 13 для вимірювання площинності, повертають всередину.

Одночасно з опусканням ролика 13 для вимірювання площинності до бобіни підводять притискні ролики 6 для того, щоб уникнути биття зовнішніх витків.

Після зняття бобіни притискні ролики 6 з кінцевими напрямними 7 знову повертають у положення намотування за Фіг. 1 і кришку 9 шахти опускають. Потім можна намотувати наступну стрічку.

Інший варіант пристрою зображений на Фіг.6-9 і описується таким чином. Гарячу стрічку 1 подають по рольгангу 2 і через тягнучі ролики 3, 4 тягнучого пристрою до моталки з барабаном 5, притискними роликами 6 і кінцевими напрямними 7.

Між тягнучим пристроєм та моталкою знаходяться напрямні 8, 9.1, 9.2, 10, 11, 12 стрічки, ролик 13 для вимірювання площинності і поворотна напрямна 14 стрічки, а також напрямний ролик 24.

Напрямна 8 стрічки є частиною розподільника 15 стрічки для вибіркового перемикавання початку намотування стрічки при використанні декількох моталок.

Напрямна 9.1, 9.2 стрічки являє собою кришку 9.1, 9.2 шахти, що приводиться в дію, наприклад, двома регульованими по положенню гідроциліндрами 16, 25, яка встановлена з можливістю повороту у загальному центрі 17 обертання розподіль-

ника 15 стрічки, розподільного ролика 18 і кришки 9.1, 9.2 шахти.

Напрямний ролик 24 встановлений з можливістю обертання на поворотній навколо центра 17 обертання кришки 9.1 шахти, і після входу початку стрічки і подальшого початку процесу намотування його переміщують з регулюванням положення в нижнє кінцеве положення до нерухомих упорів. Під час цього опускання напрямного ролика 24 одночасно повертають вгору частину 9.2 кришки шахти, що окремо повертається за допомогою циліндра 25 навколо центра 26 напрямного ролика 24, для того щоб утворити необхідний вільний простір для рулону, що намотується.

Безпосередньо в процесі намотування ролик 13 для вимірювання площинності, встановлений в поворотній рамі 19, повертають навколо центра 20 обертання за допомогою, наприклад, регульованого по положенню гідроциліндра 21 до двох нерухомих упорів у положення вимірювання.

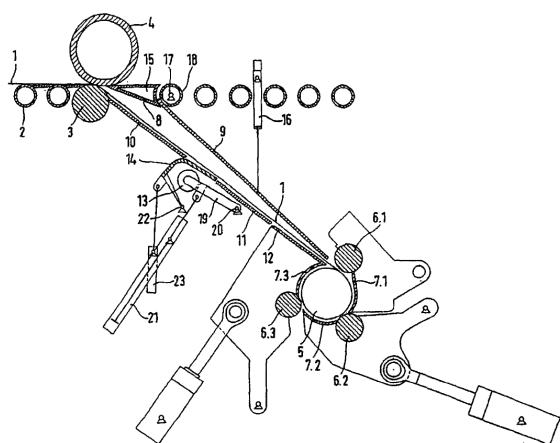
У цьому положенні вимірювання під час всього процесу намотування виникає постійна геометрія руху стрічки між тягнучим роликом 3, роликом 13 для вимірювання площинності з постійним кутом а обхвату і напрямним роликом 24.

Напрямна 14 стрічки закріплена на поворотній рамі 19 ролика 13 для вимірювання площинності і автоматично повертається разом з нею в процесі опускання ролика 13 для вимірювання площинності.

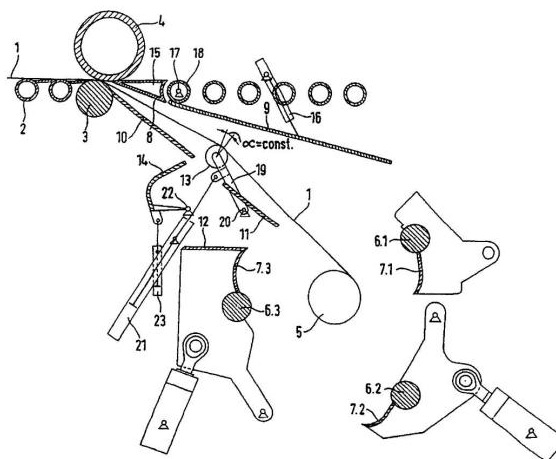
Незадовго до входу кінця стрічки кришку 9.1 шахти з напрямним роликом 24 повертають у верхнє кінцеве положення при одночасному опусканні кришки 9.2, тоді як ролик 13 для вимірювання площинності переміщують в опущене закритє положення.

Після зняття бобіни притискні ролик 6 з кінцевими напрямними 7 знову повертають у положення намотування за Фіг. 6 і кришку 9.1, 9.2 шахти з напрямним роликом 24 опускають у положення намотування за Фіг.6, щоб потім можна було намотувати наступну стрічку.

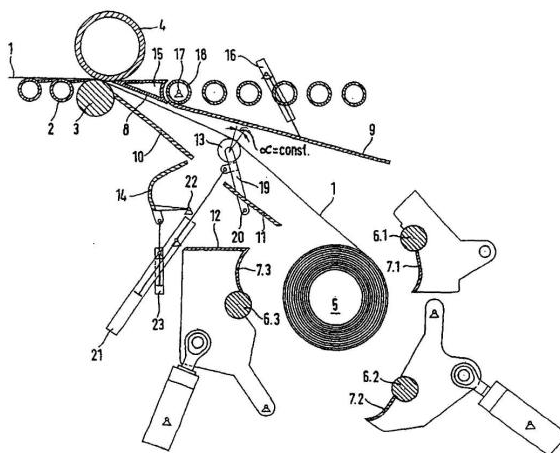
Ролик 13 для вимірювання площинності та напрямний ролик 24 обладнані приводами обертання (не показані) з регулюванням частоти обертання і крутного моменту для того щоб не виникала різниця швидкостей між стрічкою і поверхнею ролика і не виникали шліфувальні ризики або нашарування матеріалу, так щоб безпосередньо після контакту із стрічкою можна було починати вимірювання площинності.



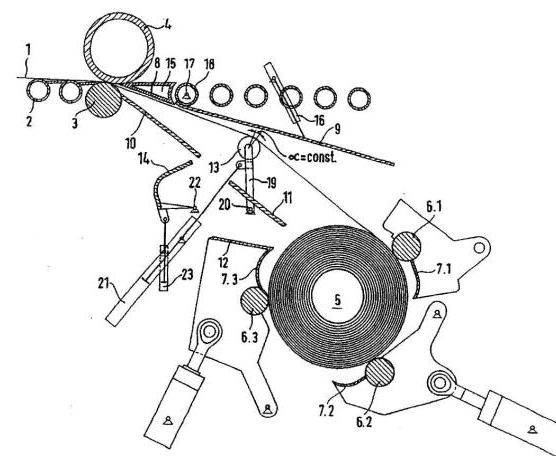
Фиг. 1



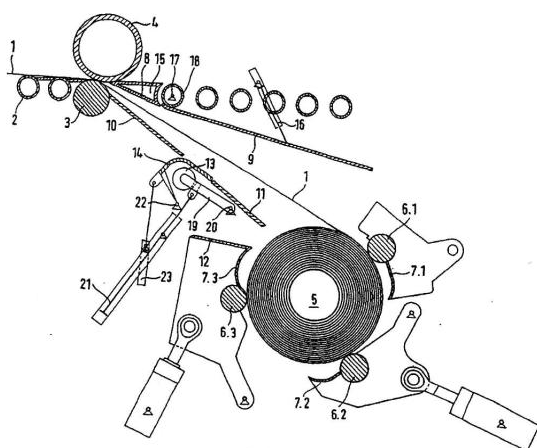
Фиг. 2



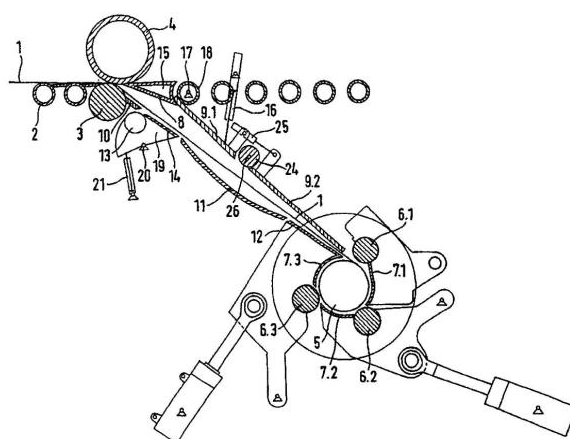
Фиг. 3



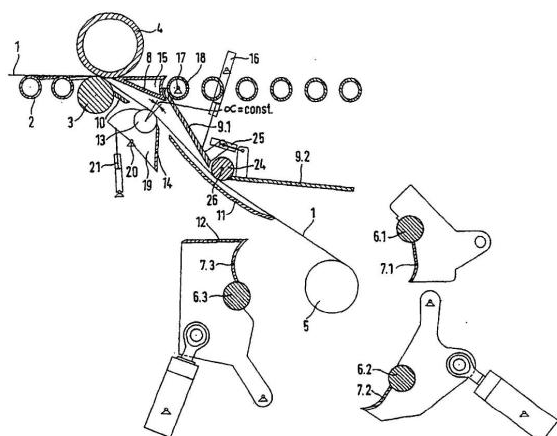
Фиг. 4



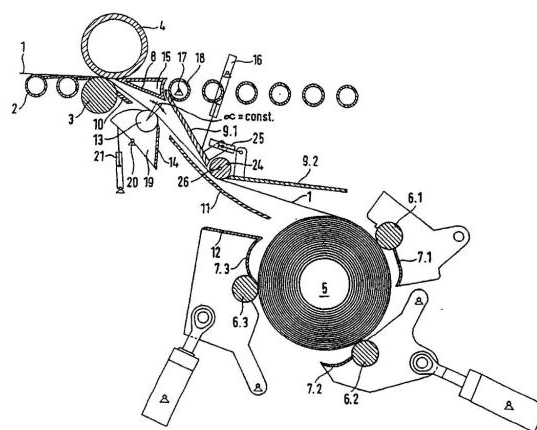
Фиг. 5



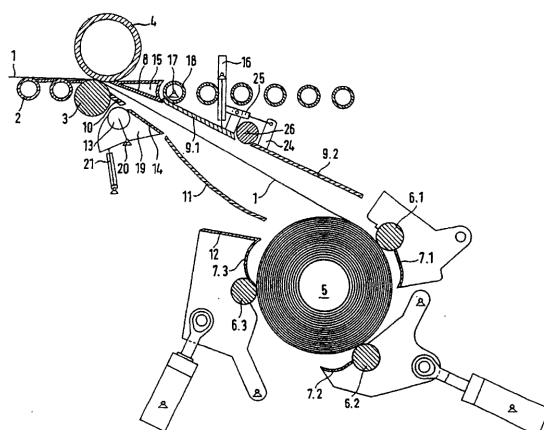
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9