



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 119968

(13) C2

(51) МПК

A24D 3/02 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

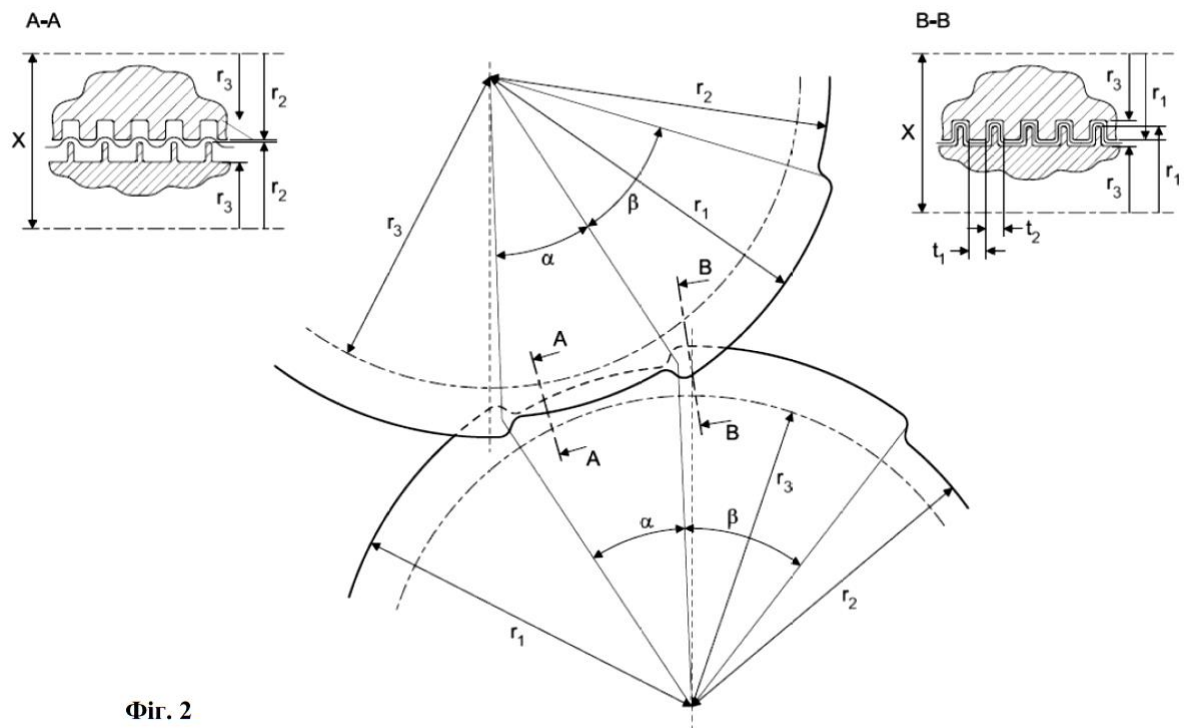
**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки:	<b>а 2016 00836</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и):	<b>Феррадзін Дієго (ІТ), Санна Даніель (ІТ), Гуїді Даніеле (ІТ)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки:	<b>29.08.2014</b>	<b>(73)</b> Власник(и):	<b>ФІЛІП МОРРІС ПРОДАКТС С.А., Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchâtel, Switzerland (CH)</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>10.09.2019</b>	<b>(74)</b> Представник:	<b>Шляховецький Ілля Олександрович, реєстр. №190</b>
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>13182665.3</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	<b>US 4585016, 29.04.1986 CN 102883966 A, 16.01.2013 US 3621764 A, 23.11.1971 US 3849526 A, 19.11.1974 DE 1407416 A1, 02.10.1969 US 3383449 A, 14.05.1968</b>
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>02.09.2013</b>		
<b>(33)</b> Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	<b>EP</b>		
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку:	<b>10.05.2016, Бюл.№ 9</b>		
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>10.09.2019, Бюл.№ 17</b>		
<b>(86)</b> Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	<b>РСТ/EP2014/068445, 29.08.2014</b>		

**(54) СПОСІБ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЛИСТОВОГО МАТЕРІАЛУ ЗІ ЗМІННИМ СТУПЕНЕМ ГОФРУВАННЯ****(57) Реферат:**

Даний винахід належить до способу виготовлення листового матеріалу зі змінним ступенем гофрування. Спосіб включає: подачу по суті безперервного листового матеріалу; гофрування першої області листового матеріалу з першим ступенем гофрування; і гофрування другої області листового матеріалу, суміжної з першою областю, із другим ступенем гофрування. Листовий матеріал гофрують за допомогою набору із двох валиків, при цьому кожний валик має хвилі, що проходять щонайменше по частині його ширини та проходять по його окружності, при цьому валики сконфігуровані так, щоб хвилі, що проходять по ширині валиків, перемещувалися одна з другою для гофрування листового матеріалу, і так, щоб западини хвиль, що проходять по окружності, гофрували листовий матеріал з першим ступенем гофрування, а гребені хвиль, що проходять по окружності, гофрували листовий матеріал із другим ступенем гофрування. Даний винахід також належить до пристрою для виготовлення гофрованого листового матеріалу, а також способу виготовлення елементів для направлення потоку повітря для курільних виробів.

UA 119968 C2



Фиг. 2

Даний винахід відноситься до способу виготовлення листового матеріалу зі змінним ступенем гофрування. Даний винахід також відноситься до пристрою для виготовлення листового матеріалу зі змінним ступенем гофрування. Даний винахід додатково відноситься до способу виготовлення елемента для направлення потоку повітря для курільних виробів.

З рівня техніки відомі способи та пристрої для виготовлення гофрованого листового матеріалу для використання в курільних виробках. Відомі способи виготовлення гофрованого листового матеріалу включають перемижування валиків, які створюють гофрований листовий матеріал, що має по суті постійний рівень гофрування по всій довжині листового матеріалу.

Також відомі способи та пристрої для формування елементів для направлення потоку повітря для курільних виробів. Відомі способи виготовлення таких елементів для направлення потоку повітря, що мають змінний опір втягуванню по всій своїй довжині, включають застосування декількох сегментів з різним опором втягуванню. Застосування декількох сегментів збільшує складність виготовлення й вартість елемента для направлення потоку повітря.

Необхідно надати спосіб і пристрій для виготовлення гофрованого листового матеріалу зі змінним ступенем гофрування по всій своїй довжині за одну операцію. Також необхідно надати спрощений і більш ефективний спосіб виготовлення елемента для направлення потоку повітря.

Згідно із даним винаходом пропонується спосіб виготовлення листового матеріалу зі змінним ступенем гофрування. Спосіб включає: подачу по суті безперервного листового матеріалу; гофрування першої області листового матеріалу з першим ступенем гофрування; і гофрування другої області листового матеріалу, суміжної з першою областю, із другим ступенем гофрування. Листовий матеріал гофрують за допомогою набору із двох валиків, при цьому кожний валик має хвилі, що проходять щонайменше по частині його ширини та проходять по його окружності, при цьому валики сконфігуровані так, щоб хвилі, що проходять по ширині валиків, перемижувалися одна з другою для гофрування листового матеріалу, і так, щоб западини хвиль, що проходять по окружності, гофрували листовий матеріал з першим ступенем гофрування, а гребені хвиль, що проходять по окружності, гофрували листовий матеріал із другим ступенем гофрування.

Надання цього способу забезпечує створення гофрованого листового матеріалу, який має області з різним ступенем гофрування по всій своїй довжині, за одну операцію.

У переважному варіанті здійснення листовий матеріал являє собою папір, однак може бути використаний будь-який підходящий листовий матеріал, такий як полілактид (PLA), поліестер, біопластик, такий як Mater-Bi®, або листовий тютюн.

Як стане зрозуміло, спосіб включає застосування набору із двох валиків, які перемижуються для гофрування листового матеріалу, коли його пропускають між валиками. Обидва валика мають хвилі уздовж своєї ширини та по своїй окружності для створення гофрованого листового матеріалу, що має області з різним ступенем гофрування.

Западини хвиль, що проходять по окружності першого валика, переважно по суті вирівняні з можливістю обертання із западинами хвиль, що проходять по окружності другого валика. Таким чином, стане зрозуміло, що гребені хвиль, що проходять по окружності першого валика, переважно по суті вирівняні із гребенями хвиль, що проходять по окружності другого валика. Перший валик і другий валик зміщені в поздовжньому напрямку так, щоб хвилі в поздовжньому напрямку першого валика й другого валика перемижувалися.

Як використано в даному документі, термін "ступінь гофрування" визначається як відношення подвоєного радіуса валика на гребенях хвиль до відстані між віссю першого валика й віссю другого валика. Ступінь гофрування менше, ніж 1, відноситься до випадку, коли гребені хвиль не перекриваються в радіальному напрямку, а ступінь гофрування більше, ніж 1, відноситься до випадку, коли гребені хвиль все-таки перекриваються в радіальному напрямку.

Хвилі по окружності кожного валика переважно виконані так, щоб кути  $\alpha$  і  $\beta$ , що відповідають відповідно куту сектора, утвореного віссю валика та западиною хвилі, і куту сектора, утвореного віссю валика та гребенем хвилі, відповідали умові дорівнювання формули  $360/(\alpha+\beta)$  цілому числу.

Виконання валиків відповідно до таких хвиль забезпечує безперервність процесу й забезпечує сталість довжини кожної гофрованої області.

Спосіб може додатково включати гофрування третьої області листового матеріалу із третім ступенем гофрування. У цьому варіанті здійснення хвилі по окружності кожного валика містять ділянку гребеня, ділянку западини та проміжну ділянку, у кожній з яких різний радіус.

Коли валики містять проміжну ділянку, хвилі по окружності кожного валика переважно виконані так, щоб кути,  $\alpha$ ,  $\beta$  і  $\gamma$ , що відповідають відповідно куту сектора, утвореного віссю валика та западиною хвилі, куту сектора, утвореного віссю валика та гребенем хвилі, а також

куту сектора, утвореного віссю валика та проміжною ділянкою хвилі, відповідали умові дорівнювання формули  $360/(\alpha+\beta+\gamma)$  цілому числу.

Спосіб додатково може включати виявлення межі між областями з різним ступенем гофрування, і розрізування листового матеріалу в деякому місці, залежно від виявленої межі, для створення ділянок гофрованого листового матеріалу з декількома гофрованими областями. Завдяки виявленню межі між областями з різним ступенем гофрування, гофрований листовий матеріал може розрізатися більш точно.

Гофрований листовий матеріал може розрізатися по межі між першою областю з першим ступенем гофрування та другою областю із другим ступенем гофрування. Альтернативно гофрований листовий матеріал може розрізатися в місці уздовж першої області. Переважно листовий матеріал розрізається так, що перша область ділиться на дві частини, що мають по суті однакову довжину.

У варіанті здійснення, у якому гофрований листовий матеріал розрізається на ділянки, кожна ділянка може містити щонайменше одну область із першим ступенем гофрування та щонайменше одну область із другим ступенем гофрування. Переважно кожна ділянка містить від однієї до восьми областей з першим ступенем гофрування та від однієї до восьми областей із другим ступенем гофрування.

У переважному варіанті здійснення гофрований листовий матеріал розрізається так, що він містить п'ять перших областей з першим ступенем гофрування та чотири другі області із другим ступенем гофрування, у такому розташуванні, що область на першому кінці розрізаної ділянки гофрованого листового матеріалу є першою областю, та область на другому кінці розрізаної ділянки гофрованого листового матеріалу є першою областю. У даному переважному варіанті здійснення довжина кожної з областей на першому кінці та другому кінці переважно дорівнює половині довжини нерозрізаної першої області.

Даний винахід також відноситься до пристрою для застосування у виготовленні листового матеріалу зі змінним ступенем гофрування. Пристрій містить: набір валиків, що містить перший валик і другий валик. Кожний валик має хвилі, що проходять по його ширині та проходять по його окружності, при цьому валики сконфігуровані так, що хвилі, що проходять по ширині валиків, перемежуються одна з другою, і так, що западини хвиль, що проходять по окружності, сконфігуровані для гофрування листового матеріалу з першим ступенем гофрування, а гребені хвиль, що проходять по окружності, сконфігуровані для гофрування листового матеріалу із другим ступенем гофрування.

Западини хвиль по окружності першого валика переважно по суті вирівняні із западинами хвилі по окружності другого валика. Таким чином, стане зрозуміло, що гребені хвиль, що проходять по окружності першого валика, переважно по суті вирівняні із гребенями хвиль, що проходять по окружності другого валика.

Радіус валиків в області гребенів хвиль, що проходять по окружності валиків, позначений як  $r_1$ . Радіус валиків в області западин хвиль, що проходять по окружності валиків, позначений як  $r_2$ . Радіус валиків в області западин хвиль, що проходять по ширині валиків, позначений як  $r_3$ . Відстань між віссю першого валика та віссю другого валика позначена як  $X$ .

Щоб уникнути перешкод між валиками під час роботи, радіуси та відстань між осями валиків переважно відповідає наступному рівнянню:

$$r_1 < X - r_3$$

У такий спосіб мінімальний зазор між валиками, позначений як  $C$ , обумовлений наступним рівнянням:

$$C = X - r_1 - r_3$$

Як було описано вище ступінь гофрування визначається як відношення подвоєного радіуса валика на гребенях хвиль до відстані між віссю першого валика та віссю другого валика. У силу цього ступені гофрування надаються за допомогою наступних рівнянь:

$$\text{перший ступінь гофрування} = 2r_2 / X$$

$$\text{другий ступінь гофрування} = 2r_1 / X$$

Товщина гофрувального елемента валика позначена як  $t_1$ . Відстань між кожним гофрувальним елементом позначена як  $t_2$ . Переважно товщина  $t_1$  менше ніж відстань  $t_2$ . Товщини  $t_1$  і  $t_2$  вимірюються в осьовому напрямку валика.

Хвилі по окружності кожного валика переважно виконані так, щоб кути  $\alpha$  і  $\beta$ , що відповідають відповідно куту сектора, утвореного віссю валика та западиною хвилі, і куту сектора, утвореного віссю валика та гребенем хвилі, відповідали умові дорівнювання формули  $360/(\alpha+\beta)$  цілому числу.

Бічна відстань між осями валиків позначена як  $D$ . У переважному варіанті здійснення  $D$  дорівнює нулю, і тому осі валиків по суті вирівняні по вертикалі.

Шляхом керування параметрами  $r_1$ ,  $r_2$ ,  $r_3$ ,  $C$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $D$ ,  $\alpha$ ,  $i$ ,  $\beta$ , можна управляти ступенями гофрування, застосовуваних до листового матеріалу.

У переважному варіанті здійснення радіус  $r_1$  перебуває в діапазоні від приблизно 80 мм до приблизно 120 мм, більш переважно від приблизно 90 мм до приблизно 110 мм, найбільш переважно становить приблизно 99,3 мм. Радіус  $r_2$  перебуває в діапазоні від 80 мм до приблизно 120 мм, більш переважно від 90 мм до приблизно 110 мм, найбільш переважно становить приблизно 98,5 мм. Радіус  $r_3$  перебуває в діапазоні від 80 мм до приблизно 120 мм, більш переважно від 90 мм до приблизно 110 мм, найбільш переважно становить приблизно 98,3 мм. Зазор  $C$  перебуває в діапазоні від приблизно 0,3 мм до приблизно 0,9 мм, більш переважно від приблизно 0,5 мм до приблизно 0,7 мм, найбільше переважно становить приблизно 0,6 мм. Товщина  $t_1$  перебуває в діапазоні від приблизно 0,8 мм до приблизно 1,2 мм, більш переважно від приблизно 0,9 мм до приблизно 1,1 мм, найбільш переважно становить приблизно 1,0 мм. Відстань  $t_2$  перебуває в діапазоні від приблизно 1,0 мм до приблизно 1,4 мм, більш переважно від приблизно 1,1 мм до приблизно 1,3 мм, найбільш переважно становить приблизно 1,2 мм. Кут  $\alpha$  перебуває в діапазоні від приблизно 7 градусів до приблизно 9 градусів, більш переважно від приблизно 7,5 градусів до приблизно 8,5 градусів, найбільш переважно становить приблизно 8,1 градусів. Кут  $\beta$  перебуває в діапазоні від приблизно 6 градусів до приблизно 8 градусів, більш переважно від приблизно 6,5 градусів до приблизно 7,5 градусів, найбільш переважно становить приблизно 6,9 градусів.

Виконання валиків відповідно до таких хвиль забезпечує безперервність процесу й забезпечує сталість довжини кожної гофрованої області.

Гребені хвиль, що проходять по окружності кожного валика, переважно передбачені із закругленими краями. Завдяки наданню закруглених країв зусилля, що прикладаються до листового матеріалу під час гофрування, можуть бути зменшені, і тому зменшується ризик розриву листового матеріалу.

Хвилі, як видно в поперечному перерізі валика, можуть утворювати профіль у вигляді квадратної хвилі, профіль у вигляді синусоїдальної хвилі або трикутний профіль. Гребені хвиль, як видно в поперечному перерізі валика, можуть бути закруглені. Завдяки наданню закруглених країв зусилля, що прикладаються до листового матеріалу під час гофрування, можуть бути зменшені, і тому зменшується ризик розриву листового матеріалу. У переважному варіанті здійснення хвилі, як видно в поперечному перерізі валика, утворюють профіль у вигляді квадратної хвилі.

Кожний валик може бути сконфігурований для гофрування листового матеріалу із третім ступенем гофрування. У цьому варіанті здійснення хвилі містять ділянку гребеня, ділянку западини та проміжну ділянку, у кожній з яких різний радіус.

Коли валики містять проміжну ділянку, хвилі по окружності кожного валика переважно виконані так, щоб кути,  $\alpha$ ,  $\beta$  і  $\gamma$ , що відповідають відповідно куту сектора, утвореного віссю валика та западиною хвилі, куту сектора, утвореного віссю валика та гребенем хвилі, а також куту сектора, утвореного віссю валика та проміжною ділянкою хвилі, відповідали умові дорівнювання формули  $360/(\alpha+\beta+\gamma)$  цілому числу.

Пристрій може містити засіб для виявлення границі між областями з різними ступенями гофрування. Засіб виявлення може містити в собі оптичний детектор, такий як камера, з'єднаний із процесором, сконфігурованим для визначення границі між областями з різними ступенями гофрування.

Пристрій переважно містить засіб для різання гофрованого листового матеріалу на ділянки. Засіб для різання переважно управляється засобом виявлення для забезпечення того, що гофрований листовий матеріал відрізається у відповідному місці. Засіб для різання може бути будь-яким пристроєм для різання, що підходить для розрізування листового матеріалу або іншого подібного гофрованого матеріалу і може містити ніж, такий як ніж для рубання стрічки, що рухається.

Засіб для різання може бути сконфігуровано для розрізування листового матеріалу по границі між першою областю з першим ступенем гофрування та другою областю із другим ступенем гофрування. У переважному варіанті здійснення засіб для різання переважно сконфігуровано для розрізування гофрованого листового матеріалу в місці уздовж першої області з першим ступенем гофрування. Більш переважно засіб для різання сконфігуровано для розрізування гофрованого листового матеріалу, так щоб перша область ділилася на дві частини, що мають по суті однакову довжину.

Альтернативно або на додаток до засобу виявлення пристрій може містити засіб для синхронізації засобу для різання з гофрувальними валиками. Завдяки синхронізації засобу для різання з гофрувальними валиками, гофрований листовий матеріал може розрізатися по суті в

тому ж відносному положенні щоразу. Засіб для синхронізації може містити передавальний механізм для зв'язку засобу для різання з гофрувальними валиками.

Гофрований листовий матеріал може бути розрізаний на шматки різної довжини з різними комбінаціями перших областей і других областей, як було описано вище.

5 Гофрувальні валики, можуть бути виготовлені за допомогою виконання за допомогою машинної обробки хвиль на циліндричному валику.

Згідно із даним винаходом також наданий спосіб виготовлення елемента для направлення потоку повітря для курильного виробу. Спосіб включає: подачу по суті безперервного листового матеріалу; поперемінне гофрування, по напрямку подачі, листового матеріалу з першим ступенем гофрування, а потім із другим ступенем гофрування, за допомогою двох валиків, при  
10 цьому кожний валик має хвилі, що проходять по його ширині та проходять по його окружності, при цьому валики сконфігуровані так, що хвилі, що проходять по ширині валиків, перемежуються одна з другою для гофрування листового матеріалу; надання по суті безперервного по суті повітронепроникного порожнистого тіла; збирання гофрованого листового  
15 матеріалу навколо по суті повітронепроникного порожнистого тіла; обгортання зібраного гофрованого листового матеріалу в матеріал обгортки для створення по суті безперервного елемента для направлення потоку повітря; і розрізування по суті безперервного елемента для направлення потоку повітря для створення окремих наборів елементів для направлення потоку повітря, при цьому кожний елемент для направлення потоку повітря містить щонайменше одну  
20 область, гофровану з першим ступенем гофрування, і щонайменше одну область, гофровану із другим ступенем гофрування. Порожнисте тіло краще являє собою по суті повітронепроникну порожнисту трубу.

Краще надання такого способу забезпечує більш просте виготовлення елементів для направлення потоку повітря в порівнянні з використанням декількох сегментів, де кожний  
25 сегмент виготовляється окремо.

Переважно область елемента для направлення потоку повітря, гофрована з першим ступенем гофрування, має опір втягуванню в діапазоні від приблизно 50 мм H<sub>2</sub>O до приблизно 70 мм H<sub>2</sub>O, і область елемента для направлення потоку повітря, гофрована із другим ступенем гофрування, має опір втягуванню в діапазоні від приблизно 140 мм H<sub>2</sub>O до приблизно 220  
30 мм H<sub>2</sub>O. Переважно кожна область, що має відмінний ступінь гофрування, має відмінний опір втягуванню. Опір втягуванню вимірюють згідно зі стандартом ISO 6565:2011 і зазвичай виражають в одиницях мм H<sub>2</sub>O. Опір втягуванню кожної області з відмінним ступенем гофрування може вимірюватися за допомогою розрізування елемента для направлення потоку повітря так, що він містить тільки вимірювану область, і втягування на одному кінці елемента  
35 для направлення потоку повітря, у той час як порожниста частина елемента для направлення потоку повітря герметизується так, що повітря проходить тільки через повітропроникну частину елемента для направлення потоку повітря.

В особливо переважному варіанті здійснення елемент для направлення потоку повітря містить три гофровані області. Кожний елемент для направлення потоку повітря переважно  
40 містить першу область, гофровану з першим ступенем гофрування, другу область, що примикає до першої області, гофровану із другим ступенем гофрування, і третю область, що примикає до другої області, гофровану з першим ступенем гофрування. Відповідно кожний елемент для направлення потоку повітря переважно по суті симетричний щодо середньої точки по своїй довжині. Завдяки наданню по суті симетричного елемента для направлення потоку повітря, його  
45 можна легше об'єднати з іншими компонентами для утворення курильного виробу, оскільки орієнтація елемента для направлення потоку повітря під час процесу виготовлення курильного виробу не важлива.

У цьому особливо переважному варіанті здійснення кожна з першої гофрованої області та третьої гофрованої області має довжину в поздовжньому напрямку в діапазоні від приблизно 5  
50 мм до приблизно 10 мм, більш переважно від приблизно 6 мм до приблизно 8 мм, і найбільш переважно становить приблизно 7 мм. Перша область і третя область гофруються з першим ступенем гофрування, так що опір втягуванню кожної області перебуває в діапазоні від приблизно 45 мм H<sub>2</sub>O до приблизно 65 мм H<sub>2</sub>O, більш переважно від приблизно 50 мм H<sub>2</sub>O до приблизно 60 мм H<sub>2</sub>O, і найбільш переважно становить приблизно 56 мм H<sub>2</sub>O. Друга область  
55 має довжину в поздовжньому напрямку в діапазоні від приблизно 7 мм до приблизно 17 мм, більш переважно від 10 мм до приблизно 14 мм, і найбільш переважно становить приблизно 12 мм. Друга область гофрована із другим ступенем гофрування, так що опір втягуванню області перебуває в діапазоні від приблизно 150 мм H<sub>2</sub>O до приблизно 190 мм H<sub>2</sub>O, більш переважно від приблизно 160 мм H<sub>2</sub>O до приблизно 180 мм H<sub>2</sub>O, і найбільш переважно становить  
60 приблизно 168 мм H<sub>2</sub>O. Слід розуміти, що це лише один приклад кращого варіанта здійснення, і

що даний винахід може містити області різної довжини та з різним опором втягуванню, як було описано в даному документі.

Кожний набір елементів для направлення потоку повітря переважно містить чотири елементи для направлення потоку повітря. Елементи для направлення потоку повітря далі  
5 можуть бути використані в подальшому процесі виготовлення для утворення виробу, що генерує аерозоль, такого як курильні вироби.

В одному варіанті винаходу довжина елемента для направлення потоку повітря перебуває в діапазоні від приблизно 15 мм до приблизно 60 мм, переважно від приблизно 20 мм до  
10 приблизно 45 мм, і в одному особливо переважному варіанті здійснення елемента для направлення потоку повітря становить приблизно 26 мм.

В іншому варіанті здійснення довжина елемента для направлення потоку повітря становить приблизно 21 мм. У цьому варіанті здійснення довжина кожної з першої області, другої області та третьої області становить приблизно 7 мм. Опір втягуванню першої області та другої області становить приблизно 56 мм H<sub>2</sub>O, а опір втягуванню другої області становить приблизно 98  
15 мм H<sub>2</sub>O.

Ширина листового матеріалу, який використовується для утворення гофрованого повітропроникного сегмента переважно перебуває в діапазоні від приблизно 150 мм до приблизно 250 мм.

Як стане зрозуміло, даний винахід може бути використаний для гофрування будь-якого  
20 підходящого листового матеріалу, особливо матеріалів, що підходять для утворення сегментів курильних виробів. Такі підходящі матеріали включають, крім іншого, папір, полілактид (PLA), поліестер, біопластик, такий як Mater-Bi®, і листовий тютюн.

Згідно з ще одним аспектом даного винаходу надається валик для застосування у виготовленні листового матеріалу зі змінним ступенем гофрування, при цьому валик має хвилі,  
25 що проходять по його ширині та проходять по його окружності.

Згідно із даним винаходом пропонується набір валиків для застосування у виготовленні листового матеріалу зі змінним ступенем гофрування, при цьому набір містить щонайменше два валики, як було описано в даному документі.

Будь-яка ознака в одному аспекті винаходу може бути застосована до інших аспектів винаходу в будь-якій доцільній комбінації. Зокрема, аспекти способу можуть бути застосовані до аспектів пристрою, і навпаки. Більше того, будь-які, деякі та/або всі ознаки в одному аспекті можуть бути застосовані до будь-яких, деяких та/або всіх ознак у будь-якому іншому аспекті, у  
30 будь-якій доцільній комбінації.

Також слід розуміти, що окремо взяті комбінації різних ознак, описаних і визначених у будь-яких аспектах винаходу, можуть бути реалізовані та/або надані, та/або використані незалежно.

Винахід буде далі описаний лише на прикладі з посиланнями на супровідні графічні матеріали, на яких:

на фіг. 1 показаний вид збоку пристрою для виготовлення гофрованого паперу зі змінним ступенем гофрування;

40 на фіг. 2 показаний схематичний поперечний переріз перемешованих валиків, використовуваних для гофрування паперу зі змінним ступенем гофрування; і

на фіг. 3 показаний вид у поперечному перерізі елемента для направлення потоку повітря, що має по своїй довжині змінний опір втягуванню.

На фіг. 1 показаний пристрій 100 для виготовлення гофрованого паперу зі змінним ступенем  
45 гофрування. Пристрій містить, крім інших компонентів гофрувальні валики 102, що перемешовуються в поздовжньому напрямку, та/або гофрувальні валики 104 зі змінним ступенем гофрування. У переважному прикладі перемешовані в поздовжньому напрямку гофрувальні валики 102 замінюються гофрувальними валиками 104 зі змінним ступенем гофрування. Пристрій додатково містить бічний механізм 106 різання листа, сконфігурований  
50 для розрізування паперу з необхідною шириною перед її гофруванням валиками. Рулон листового матеріалу 108, такого як папір, надається та подається на гофрувальні валики. Механізм 110 приводу та гальмування подає листовий матеріал з рулону 108. Механізм 112 забезпечує надходження листового матеріалу на гофрувальні валики з необхідним натягненням. Електронна апаратура 114 керування надана для керування системою під час  
55 роботи.

Гофрувальні валики 104 зі змінним ступенем гофрування містять у собі набір із двох перемешованих валиків. Кожний з гофрувальних валиків має хвилі, що проходять по його ширині, а також проходять по його окружності. Гофрувальні валики синхронізовано один з другим, щоб забезпечити вирівнювання хвиль по окружності валиків.

Під час використання гофрувальні валики проштовхують листовий матеріал між перемежованими хвилями, які деформують листовий матеріал для створення гофрування. Гофрування листового матеріалу зменшує ефективну ширину листового матеріалу, і збільшує ефективну товщину листового матеріалу. Гофрований листовий матеріал потім може бути зібраний разом і використаний для утворення елементів для направлення потоку повітря, як описано нижче. Щоб управляти опором втягуванню елемента для направлення потоку повітря, може застосовуватися керування ступенем гофрування гофрованого листового матеріалу. Збільшення ступеня гофрування збільшує опір втягуванню.

На фіг. 2 показаний вид у поперечному перерізі ділянки гофрувальних валиків, використовуваних для гофрування листового матеріалу зі змінним ступенем гофрування. Кожний валик має хвилі, що проходять по окружності. Западини хвилі мають кут  $\alpha$  дуги, а гребені хвиль мають кут  $\beta$  дуги. Валики сконфігуровані так, щоб формула  $360/(\alpha+\beta)$  дорівнювала цілому числу. Тобто кожний гребінь, що проходить по окружності валика, має таку ж довжину дуги як і інші гребені, і кожна западина, що проходить по окружності валика, має таку ж довжину дуги, як і інші западини. Завдяки конфігуруванню валиків у такий спосіб листовий матеріал може безупинно зазнавати гофрування та забезпечувати області з різними ступенями гофрування з відповідною довжиною протягом усієї безперервної операції. Гребені та западини валиків під час використання вирівнюються так, щоб до листового матеріалу, коли він проходить між валиками, поперемінно застосовувалися різні ступені гофрування.

Перетин В-В показує поперечний переріз перемежованих валиків на гребенях хвиль. Як можна побачити, гофрувальний валик також має хвилі, що проходять по ширині валика. Внутрішній радіус валика, тобто радіус по западинах хвиль, що проходять по ширині валика, показаний як  $r_3$ , а радіус гребенів хвиль, що проходять по ширині валика, показані як  $r_1$ . Тому радіус  $r_1$  відповідає радіусу гребенів хвиль по окружності валика. Відстанню  $X$ , яка є відстанню між осями валиків, разом з радіусами  $r_3$  і  $r_1$  управляють, щоб задавати ступінь гофрування, застосовуваний до листового матеріалу.

Перетин А-А показує поперечний переріз перемежованих валиків у западинах хвиль. Подібно перетину В-В, внутрішній радіус валика, тобто радіус по западинах хвиль, що проходять по ширині валика, показаний як  $r_3$ , а радіус гребенів хвиль, що проходять по ширині валика, показаний як  $r_2$ . У такий спосіб радіус  $r_2$  відповідає радіусу западин хвиль, що проходять по окружності валика. Відстанню  $X$  разом з радіусами  $r_2$  і  $r_1$  управляють, щоб задавати ступінь гофрування, застосовуваний до листового матеріалу.

Більш того товщина  $t_1$  кожного гофрувального елемента із хвилями, що проходять по окружності, і відстань  $t_2$  між кожним з елементів, що гофрують, також можуть використовуватися для керування ступенем гофрування. На додаток валики можуть бути зміщеними щодо вертикальної орієнтації, при цьому величина зсуву,  $D$ , також може використовуватися для визначення ступеня гофрування.

Як стане зрозуміло і як показано на фіг. 2 радіуси  $r_1$  і  $r_2$  відповідають радіусу гребенів хвиль, що проходять по окружності валика, і западин хвиль, що проходять по окружності валика, відповідно.

В одному конкретному прикладі різні параметри мають наступні значення:

- $r_1=99,3$  мм
- $r_2=98,8$  мм
- $r_3=98,3$  мм
- $X=198,2$  мм
- $C=0,6$  мм
- $\alpha=8,07^\circ$
- $\beta=6,92^\circ$
- $D=0$
- $t_1=1$  мм
- $t_2=1,2$  мм
- перший ступінь гофрування=0,997
- другий ступінь гофрування=1,002

У ще одному конкретному прикладі різні параметри мають наступні значення:

- $r_1=80,2$  мм
- $r_2=79,7$  мм
- $r_3=79,2$  мм
- $X=160$  мм
- $C=0,6$  мм



- $\alpha=5^\circ$
- $\beta=2,5^\circ$
- $D=0$
- $t_1=1$  мм
- 5    •  $t_2=1,2$  мм
- перший ступінь гофрування=0,996
- другий ступінь гофрування=1,003

Нарешті, як показано на фіг. 2, гребені хвиль мають округлені кути для зменшення зусилля, прикладеного до листового матеріалу під час гофрування, і, таким чином, зменшується ризик розриву листового матеріалу.

Завдяки створенню хвиль на гофрувальних валиках по окружності валиків, до листового матеріалу можуть застосовуватися ступені гофрування, що чергуються. Перша гофрована область, що відповідає області листового матеріалу, гофрованої з першим ступенем гофрування за допомогою западин хвиль, що проходять по окружності валиків, приблизно має довжину  $r_2 \cdot \alpha$ . Друга гофрована область, що відповідає області листового матеріалу, гофрованої із другим ступенем гофрування за допомогою гребенів хвиль, що проходять по окружності валиків, приблизно має довжину  $r_1 \cdot \beta$ . Для визначення довжини першої та другої гофрованих областей тут  $\alpha$  і  $\beta$  представлені в радіанах.

На фіг. 3 показаний елемент 300 для направлення потоку повітря, утворений за допомогою гофрованого листового матеріалу, виготовленого як було описано вище. Елемент для направлення потоку повітря містить ряд областей 302, 304 і 306, а також порожнисту трубу 308 у центрі елемента для направлення потоку повітря. Елемент для направлення потоку повітря обернутий по суті в повітронепроникну обгортку 310. Обгортка 310 забезпечена перфораційними отворами 312, які діють у якості впускних отворів для повітря, коли в курильному виробі використовується елемент для направлення потоку повітря.

Для утворення елемента для направлення потоку повітря гофрований листовий матеріал збирають разом навколо порожнистої труби 308, і потім обертають у по суті повітронепроникну обгортку 310.

Область 302 відповідає половині довжини першої області з першим ступенем гофрування, область 304 відповідає всій довжині другої області із другим ступенем гофрування, а область 306 відповідає половині довжини першої області з першим ступенем гофрування. Як стане зрозуміло, елемент для направлення потоку повітря, таким чином, є симетричним щодо центральної лінії, що проходить у поперечному напрямку. Утворення симетричного елемента для направлення потоку повітря знижує складність наступного виготовлення курильного виробу, оскільки орієнтація елемента для направлення потоку повітря не важлива.

По суті безперервний гофрований листовий матеріал з перемежованими областями першого ступеня гофрування та другого ступеня гофрування розрізається на відрізки підходящої довжини. У переважному варіанті здійснення гофрований листовий матеріал розріжуть на відрізки з такою довжиною, що кожна ділянка містить листовий матеріал, достатній для чотирьох елементів для направлення потоку повітря. Гофрований листовий матеріал розрізається так, щоб перша область ділилася по суті нарівно, так щоб кожна ділянка гофрованого листового матеріалу включала першу область із половиною довжини, потім чотири другі області з повною довжиною з першими областями з повною довжиною, розташованими в проміжках, і потім кінцеву область із половиною довжини. Таким чином, ділянка гофрованого листового матеріалу може використовуватися для утворення так званого зчетвереного елемента для направлення потоку повітря для наступного використання у виготовленні курильних виробів.

Обмірюваний опір втягуванню кожної області відповідно конкретному переважному варіанту здійснення елемента для направлення потоку повітря є наступним: приблизно 56 мм  $H_2O$  для першої області з першою половиною довжини; приблизно 168 мм  $H_2O$  для другої області з повною довжиною; і приблизно 56 мм  $H_2O$  для першої області із другою половиною довжини. Довжини в поздовжньому напрямку кожної області особливо переважного варіанта здійснення елемента для направлення потоку повітря є наступними: приблизно 7 мм першої області з першою половиною довжини; приблизно 12 мм для другої області з повною довжиною; і приблизно 7 мм першої області із другою половиною довжини.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб виготовлення листового матеріалу зі змінним ступенем гофрування, який включає: подачу по суті безперервного листового матеріалу;

гофрування першої області листового матеріалу з першим ступенем гофрування; і гофрування другої області листового матеріалу, суміжної з першою областю, із другим ступенем гофрування;

при цьому листовий матеріал гофрують за допомогою набору із двох валиків, при цьому кожний валик має хвилі, що проходять щонайменше по частині його ширини та проходять по його окружності, при цьому валики сконфігуровані так, щоб хвилі, що проходять по ширині валиків, перемежовувалися одна з другою для гофрування листового матеріалу, і так, щоб западини хвиль, що проходять по окружності, гофрували листовий матеріал з першим ступенем гофрування, а гребені хвиль, що проходять по окружності, гофрували листовий матеріал із другим ступенем гофрування.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що западини хвиль, що проходять по окружності першого валика, по суті вирівняні із западинами хвиль, що проходить по окружності другого валика.

3. Спосіб за п. 1 або п. 2, який **відрізняється** тим, що хвилі, що проходять по окружності кожного валика, виконані так, що кути,  $\alpha$  і  $\beta$ , що відповідають, відповідно, куту сектора, утвореного віссю валика та западиною хвилі, і куту сектора, утвореного віссю валика та гребенем хвилі, відповідають умові дорівнювання формули  $360/(\alpha+\beta)$  цілому числу.

4. Спосіб за будь-яким із пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що додатково включає гофрування третьої області листового матеріалу із третім ступенем гофрування.

5. Спосіб за будь-яким із пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що згаданий спосіб додатково включає:

виявлення границі між першою областю листового матеріалу та другою областю листового матеріалу; та

розрізування листового матеріалу в деякому місці, залежно від виявленої границі, для створення ділянок гофрованого листового матеріалу з декількома гофрованими областями.

6. Пристрій для застосування у виготовленні листового матеріалу зі змінним ступенем гофрування, який містить:

набір валиків, що містить перший валик і другий валик,

при цьому кожний валик має хвилі, що проходять по його ширині та проходять по його окружності, при цьому валики сконфігуровані так, щоб хвилі, що проходять по ширині валиків, перемежовуються одна з одною, і так, щоб западини хвиль, що проходять по окружності, сконфігуровані для гофрування листового матеріалу з першим ступенем гофрування, а гребені хвиль, що проходять по окружності, сконфігуровані для гофрування листового матеріалу із другим ступенем гофрування.

7. Пристрій за п. 6, який **відрізняється** тим, що згаданий пристрій додатково містить:

засіб для виявлення границі між областями з різними ступенями гофрування; та

засіб для різання гофрованого листового матеріалу на ділянки, при цьому цей засіб для різання управляється засобом виявлення.

8. Пристрій за будь-яким із пп. 5-7, який **відрізняється** тим, що западини хвиль, що проходять по окружності першого валика, по суті вирівняні із западинами хвиль, що проходять по окружності другого валика.

9. Пристрій за будь-яким із пп. 6-8, який **відрізняється** тим, що хвилі, що проходять по окружності кожного валика, виконані так, що кути,  $\alpha$  і  $\beta$ , що відповідають, відповідно, куту сектора, утвореного віссю валика та западиною хвилі, і куту сектора, утвореного віссю валика та гребенем хвилі, відповідають умові дорівнювання формули  $360/(\alpha+\beta)$  цілому числу.

10. Пристрій за будь-яким із пп. 6-9, який **відрізняється** тим, що гребені хвиль, що проходять по окружності кожного валика, виконані із закругленими краями.

11. Пристрій за будь-яким із пп. 6-10, який **відрізняється** тим, що кожний валик сконфігурований для гофрування листового матеріалу із третім ступенем гофрування.

12. Спосіб виготовлення елемента для направлення потоку повітря для курильного виробу, який включає:

подачу по суті безперервного листового матеріалу;

поперемінне гофрування, уздовж напрямку подачі, листового матеріалу з першим ступенем гофрування, потім із другим ступенем гофрування за допомогою набору із двох валиків, при цьому кожний валик має хвилі, що проходять по його ширині та проходять по його окружності, при цьому валики сконфігуровані так, щоб хвилі, що проходять по ширині валиків, перемежовуються одна з одною для гофрування листового матеріалу;

надання по суті безперервного по суті повітронепроникного порожнистого тіла;

збирання гофрованого листового матеріалу навколо по суті повітронепроникного порожнистого тіла;

обгортання зібраного гофрованого листового матеріалу в матеріал обгортки для створення по суті безперервного елемента для направлення потоку повітря; і розрізування по суті безперервного елемента для направлення потоку повітря для створення окремих наборів елементів для направлення потоку повітря, при цьому кожний елемент для направлення потоку повітря містить щонайменше одну область, гофровану з першим ступенем гофрування, і щонайменше одну область, гофровану із другим ступенем гофрування.

13. Спосіб за п. 12, який **відрізняється** тим, що згаданий спосіб додатково включає:

виявлення границі між областями з різним ступенем гофрування; та

розрізування листового матеріалу в деякому місці, залежно від виявленої границі, для створення ділянок гофрованого листового матеріалу з декількома гофрованими областями.

14. Спосіб за п. 12 або п. 13, який **відрізняється** тим, що область елемента для направлення потоку повітря, гофрована з першим ступенем гофрування, має опір втягуванню в діапазоні від приблизно 50 мм  $H_2O$  до приблизно 70 мм  $H_2O$ , а область елемента для направлення потоку повітря, гофрована із другим ступенем гофрування, має опір втягуванню в діапазоні від приблизно 140 мм  $H_2O$  до приблизно 220 мм  $H_2O$ .

15. Спосіб за п. 14, який **відрізняється** тим, що кожний елемент для направлення потоку повітря містить першу область, гофровану з першим ступенем гофрування, другу область, суміжну з першою областю, гофровану із другим ступенем гофрування, і третю область, суміжну з другою областю, гофровану з першим ступенем гофрування.

16. Спосіб за будь-яким із пп. 12-15, який **відрізняється** тим, що кожний набір елементів для направлення потоку повітря містить чотири елементи для направлення потоку повітря.

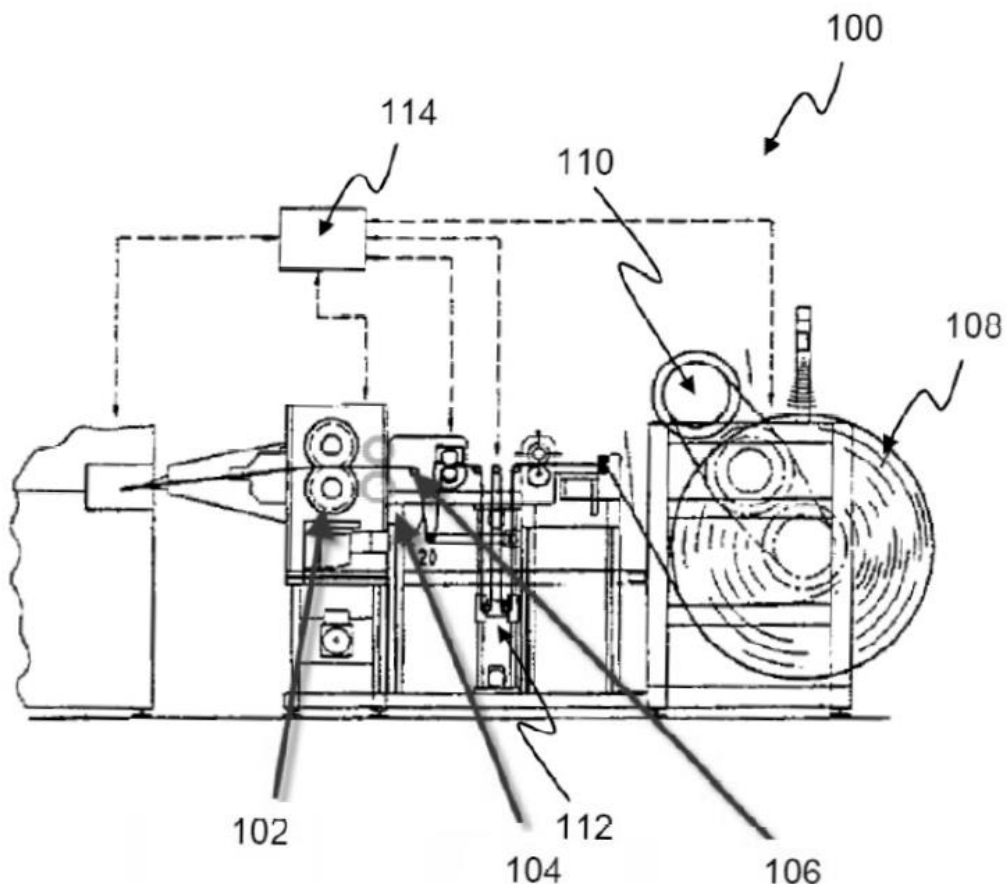
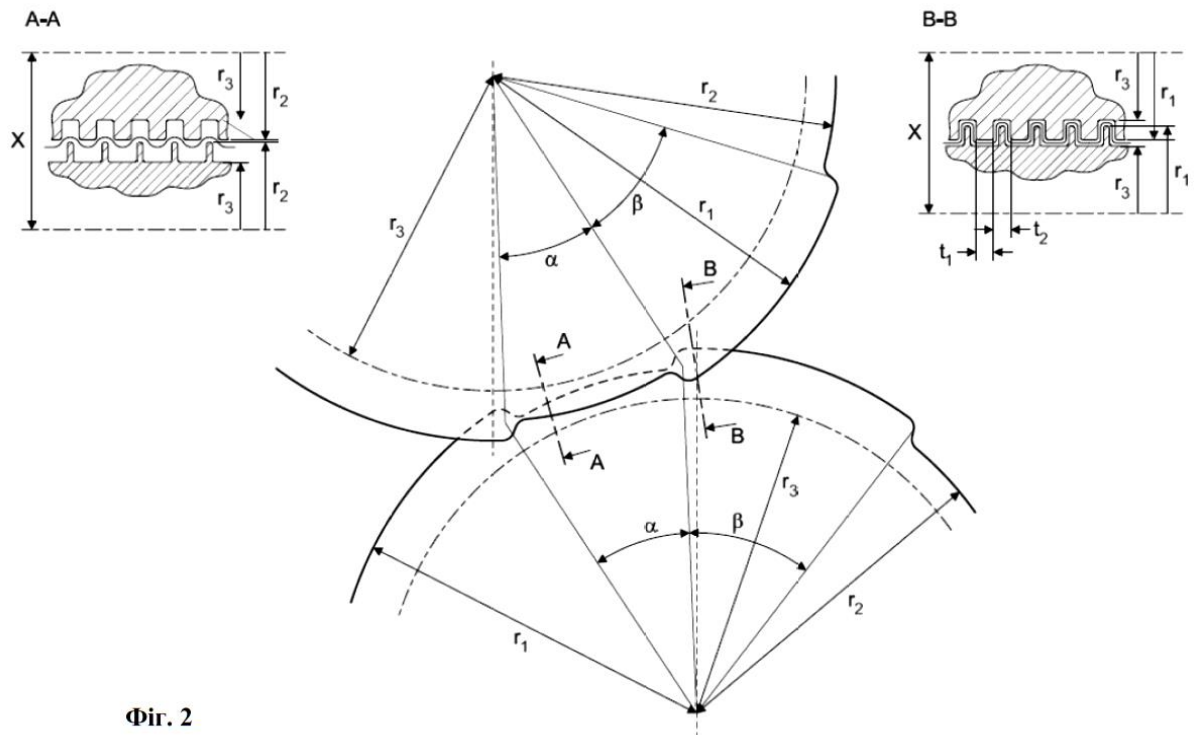
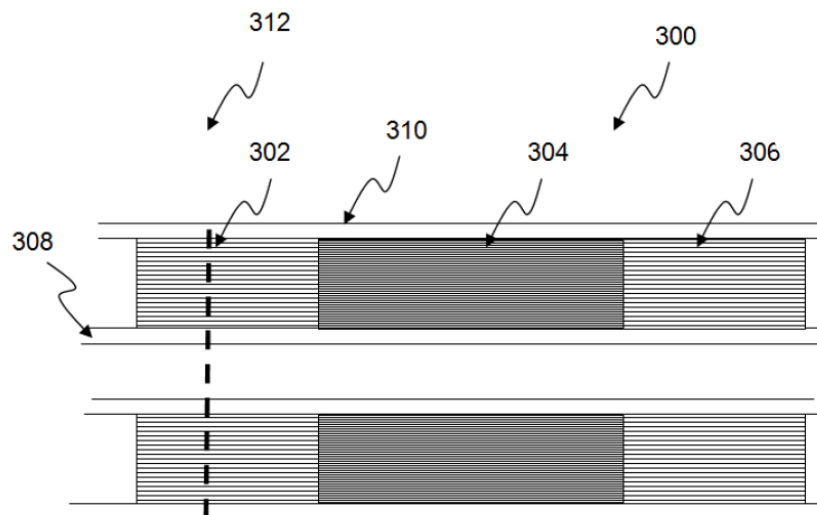


Fig. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка М. Мацело

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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