

REIVINDICACIONES

Lo reclamado es:

1. Una película soplada con propiedades antimicrobianas, que comprende:
dos capas de transmisión autoadhesivas **(102,104)** que encapsulan al menos un agente activo volátil **(106)**, en donde el al menos un agente activo volátil **(106)** se distribuye en la interfaz **(108)** entre las dos capas de transmisión autoadhesivas **(102, 104)**, y en donde una de las dos capas de transmisión autoadhesivas es una capa de transmisión interior y la otra es una capa de transmisión exterior.
2. La película soplada con propiedades antimicrobianas de la reivindicación 1, en donde la película además comprende:
una capa de barrera interior **(112)** adyacente a la capa de transmisión interior **(102)**; y
una capa de barrera exterior **(114)** adyacente a la capa de transmisión exterior **(104)**,
en el que la capa de transmisión interior **(102)** y la capa de barrera interior **(112)** están ablacionadas **(119)**.
3. La película soplada con propiedades antimicrobianas de la reivindicación 1, en donde la película además comprende:
una capa de barrera interior **(112)** adyacente a la capa de transmisión interior **(102)**;
una capa de sellador interior **(116)** adyacente a la capa de barrera interior **(112)**;
una capa de barrera exterior **(114)** adyacente a la capa de transmisión exterior **(104)**; y
una capa de sellador exterior **(118)** adyacente a la capa de barrera exterior **(114)**,
en el que al menos la capa de transmisión interior **(102)** y la capa de barrera interior **(112)** están ablacionadas **(119)**.
4. La película soplada con propiedades antimicrobianas de la reivindicación 1, en donde la película además comprende:
una primera capa de unión interior **(122)** adyacente a la capa de transmisión interior **(102)**;
una capa de barrera interior **(112)** adyacente a la primera capa de unión interior **(122)**;
una segunda capa de unión interior **(126)** adyacente a la capa de barrera interior **(112)**;
una capa de sellador interior **(116)** adyacente a la segunda capa de unión interior **(126)**;

una primera capa de unión exterior **(124)** adyacente a la capa de transmisión exterior **(104)**;

una capa de barrera exterior **(114)** adyacente a la primera capa de unión exterior **(104)**;

una segunda capa de unión exterior **(128)** adyacente a la capa de barrera exterior **(114)**; y

una capa de sellador exterior **(118)** adyacente a la segunda capa de unión exterior **(128)**, en el que al menos la capa de transmisión interior **(102)**, la primera capa de unión interior **(112)** y la capa de barrera interior **(112)** están ablacionadas **(119)**.

5. La película soplada con propiedades antimicrobianas de la reivindicación 1, donde la película además comprende
una capa de unión; y
una capa de transmisión adicional **(142)** que tiene una tasa de transmisión más baja que las dos capas de transmisión autoadhesivas **(102, 104)**, adyacentes a la capa de transmisión exterior **(104)**.
6. La película soplada con propiedades antimicrobianas de la reivindicación 1, donde la película además comprende:
una primera capa de unión **(124)** adyacente a la capa de transmisión exterior **(104)**;
una capa de barrera **(114)** adyacente a la primera capa de unión **(124)**;
una segunda capa de unión **(128)** adyacente a la capa de barrera **(114)**; y
una capa de sellador **(118)** adyacente a la segunda capa de unión **(128)**.
7. La película soplada con propiedades antimicrobianas de la reivindicación 1, en el que la película comprende además un revestimiento de transmisión inferior **(152)** depositado sobre la capa de transmisión exterior.
8. La película soplada con propiedades antimicrobianas de la reivindicación 7, en la que el revestimiento de transmisión inferior **(152)** comprende cloruro de polivinilideno (PVDC), alcohol polivinílico (PVOH), nanoarcilla o cualquier combinación de los mismos.
9. La película soplada con propiedades antimicrobianas de la reivindicación 7 u 8, en la que el revestimiento de transmisión inferior **(152)** comprende aluminio, óxido de aluminio, óxido de silicio o cualquier combinación de los mismos.

- 10.** La película soplada con propiedades antimicrobianas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que cada una de las dos capas de transmisión autoadhesivas **(102, 104)** comprende una subcapa de transmisión interna **(172)** y una subcapa de transmisión externa **(178)**,
donde las subcapas de transmisión internas **(172, 176)** tienen un punto de fusión más bajo que las subcapas de transmisión externas **(174, 178)**, y
en el que las subcapas de transmisión internas **(172, 176)** se auto-adhieren a una forma de la interfaz de las dos capas de transmisión autoadhesivas **(102, 104)** y encapsulan el al menos un agente activo volátil **(106)**.
- 11.** La película soplada con propiedades antimicrobianas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que al menos un agente activo volátil es piruvato de etilo, 1-butanol, 3-metil-, acetato, tiosulfonato de dialilo, cinamaldehído, citral, timol, mentol, eugenol o carvacrol, o cualquier combinación de los mismos.
- 12.** La película soplada con propiedades antimicrobianas de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en la que:
- (i) cada capa de transmisión comprende un polietileno no ramificado o de ramificación corta, o cada capa de transmisión comprende polietileno lineal de baja densidad (LLDPE); o
 - (ii) la capa de unión comprende anhídrido maleico injertado con etileno o polietileno modificado con anhídrido; o
 - (iii) la capa de barrera comprende alcohol polivinílico (PVOH) o cloruro de polivinilideno (PVDC); o
 - (iv) la capa de sellador comprende polietileno de baja densidad (LDPE) o polietileno lineal de baja densidad (LLDPE),
o cualquier combinación de (i) - (iv).
- 13.** La película soplada con propiedades antimicrobianas de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en la que no está presente material o capa adhesiva adicional en la interfaz **(108)** entre las dos capas de transmisión autoadhesivas **(102, 104)**.

- 14.** Un método para fabricar una película soplada con propiedades antimicrobianas, que comprende:
- inyectar un gas inerte a través de un orificio en el centro de la boquilla anular para hacer que la masa fundida extruida se expanda formando una burbuja;
- tirar de la burbuja continuamente desde la boquilla anular;
- dispensar al menos un agente activo volátil **(106)** en el interior de la burbuja usando un atomizador; y
- colapsar la burbuja tirando de la burbuja entre un par de rodillos de presión, donde la burbuja se auto-adhiere para formar una película,
- en el que la película comprende dos capas de transmisión autoadhesivas **(102, 104)** que encapsulan al menos un agente activo volátil, en el que el al menos un agente activo volátil se distribuye en la interfaz **(108)** entre las dos capas de transmisión autoadhesivas **(102, 104)**, y
- en donde una de las dos capas de transmisión autoadhesivas es una capa de transmisión interior y la otra es una capa de transmisión exterior.
- 15.** El método de la reivindicación 14, donde la masa fundida se obtiene de los pasos que comprenden:
- proporcionar un polímero de transmisión fundido; y
- extruir el polímero de transmisión fundido a través de una boquilla anular para formar una masa fundida extruida.
- 16.** El método de las reivindicaciones 14 o 15, que comprende, además:
- combinar un polímero de transmisión fundido con al menos un aditivo, seleccionado entre aditivos deslizantes, aditivos antibloqueo, o combinaciones de los mismos, para formar gránulos de resina;
- introducir los gránulos de resina en un extrusor; y
- fundir los gránulos de resina para proporcionar un polímero de transmisión fundido.

- 17.** El método de la reivindicación 14, en donde la masa fundida extruida se obtiene mediante los pasos que comprenden:
- combinar un polímero de transmisión fundido, un polímero de barrera fundido y un polímero sellante fundido en un bloque de alimentación; y
 - co-extruir el polímero de transmisión fundido, el polímero de barrera fundido y el polímero sellante fundido del bloque de alimentación a través de una boquilla anular para formar una masa fundida extruida multicapa, en la que:
 - el polímero de transmisión fundido se extruye como una capa de transmisión en el interior de la masa fundida extruida multicapa,
 - el polímero sellante fundido se extruye como una capa de sellador en el exterior de la masa fundida extruida multicapa, y
 - el polímero de barrera fundido se extruye como una capa de barrera entre la capa de transmisión y la capa de sellador de la masa fundida extruida multicapa;
 - y el método además comprende:
 - ablación de un lado del interior de la burbuja usando un láser después de dispensar al menos un agente activo volátil en el interior de la burbuja usando un atomizador, y antes de colapsar la burbuja ablacionada tirando de la burbuja entre un par de rodillos de presión donde una de las dos capas de transmisión autoadhesivas **(102, 104)** es una capa de transmisión interior y la otra es una capa de transmisión exterior, y
 - donde la película además comprende:
 - una capa de barrera interior **(112)** adyacente a la capa de transmisión interior **(102)**;
 - una capa de sellador interior **(116)** adyacente a la capa de barrera interior **(112)**;
 - una capa de barrera exterior **(114)** adyacente a la capa de transmisión exterior **(104)**;
 - una capa de sellador exterior **(118)** adyacente a la capa de barrera exterior **(114)**, y
 - en el que la capa de transmisión interior **(102)**, la capa de barrera interior **(112)** y la capa de sellador interior **(116)** se ablacionan **(119)**.
- 18.** El método de la reivindicación 14, en donde la masa fundida extruida se obtiene mediante los pasos que comprenden:
- combinar un polímero de transmisión fundido, un polímero de barrera fundido y un polímero sellante fundido en un bloque de alimentación a través de una boquilla anular para formar una masa fundida extruida multicapa, donde:

el polímero de transmisión fundido se extruye como una capa de transmisión en el interior de la masa fundida extruida multicapa,

el polímero sellante fundido se extruye como una capa de sellador en el exterior de la masa fundida extruida multicapa,

el polímero de barrera fundido se extruye como una capa de barrera entre la capa de transmisión y la capa de sellador de la masa fundida extruida multicapa;

y el método además comprende:

ablación de un lado del interior de la burbuja con láser, después de que la burbuja se autoadhiere para formar una película

donde una de las dos capas de transmisión autoadhesivas **(102, 104)** es una capa de transmisión interior y la otra es una capa de transmisión exterior, y

donde la película además comprende:

una capa de barrera interior **(112)** adyacente a la capa de transmisión interior **(102)**;

una capa de sellador interior **(116)** adyacente a la capa de barrera interior **(112)**;

una capa de barrera exterior **(114)** adyacente a la capa de transmisión exterior **(104)**;

una capa de sellador exterior **(118)** adyacente a la capa de barrera exterior **(114)**; y

en el que la capa de transmisión interior **(102)**, la capa de barrera interior **(112)** y la capa de sellador interior **(116)** se ablacionan **(119)**.

19. El método de las reivindicaciones 17 o 18, que además comprende:

(a) mezclar un polímero de transmisión con al menos un aditivo, seleccionado de aditivos deslizantes, aditivos antibloqueo, o combinaciones de los mismos, para formar primeros gránulos de resina;

alimentar los primeros gránulos de resina en una primera extrusora; y

fundir los gránulos de resina para proporcionar el polímero de transmisión fundido;

(b) mezclar un polímero de barrera con al menos un aditivo, seleccionado de aditivos deslizantes, aditivos antibloqueo, o combinaciones de los mismos, para formar segundos gránulos de resina;

alimentar los segundos gránulos de resina en una segunda extrusora; y

fundir los segundos gránulos de resina para proporcionar el polímero de barrera fundido; y

- (c) mezclar un polímero sellante con al menos un aditivo, seleccionado de aditivos deslizantes, aditivos antibloqueo, o combinaciones de los mismos, para formar terceros gránulos de resina;

alimentar los terceros gránulos de resina en una tercera extrusora;

fundir los terceros gránulos de resina para proporcionar el polímero sellante fundido.

- 20.** El método de la reivindicación 14, en donde la masa extruida se obtiene mediante los pasos que comprenden:

combinar un polímero de transmisión fundido, un primer polímero de unión fundido, un polímero de barrera fundido, un segundo polímero de unión fundido y un polímero sellante fundido en un bloque de alimentación;

co-extruir el polímero de transmisión fundido, el primer polímero de unión fundido, el polímero de barrera fundido, el segundo polímero de unión fundido y el polímero sellador fundido del bloque de alimentación a través de una boquilla anular para formar una masa fundida extruida multicapa, en la que:

el polímero de transmisión fundido se extruye como una capa de transmisión en el interior de la masa fundida extruida multicapa,

el polímero sellante fundido se extruye como una capa de sellador en el exterior de la masa fundida extruida multicapa,

el polímero de barrera fundido se extruye como una capa de barrera entre la capa de transmisión y la capa de sellador de la masa fundida extruida multicapa,

el primer polímero de unión fundido se extruye como una primera capa de unión entre la capa de transmisión y la capa de barrera, y

el segundo polímero de unión fundido se extruye como una segunda capa de tiempo entre la capa de barrera y la capa de sellador;

y el método además comprende:

ablación de un lado del interior de la burbuja con láser después de dispersar al menos un agente activo volátil en el interior de la burbuja, usando un atomizador, y antes colapsar la burbuja tirando de la burbuja entre un par de rodillos de presión,

donde una de las dos capas de transmisión autoadhesivas **(102, 104)** es una capa de transmisión interior y la otra es una capa de transmisión exterior, y

donde la película además comprende:

una primera capa de unión interior **(122)** adyacente a la capa de transmisión interior **(102)**;

una capa de barrera interior **(112)** adyacente a la primera capa de unión interior **(122)**;

una segunda capa de unión interior **(126)** adyacente a la capa de barrera interior **(112)**;

una capa de sellador interior **(116)** adyacente a la segunda capa de unión interior **(126)**;

una primera capa de unión exterior **(124)** adyacente a la capa de transmisión exterior **(104)**;

una capa de barrera exterior **(114)** adyacente a la primera capa de unión exterior **(124)**;

una segunda capa de unión exterior **(128)** adyacente a la capa de barrera exterior **(114)**;

una capa de sellador exterior **(118)** adyacente a la segunda capa de unión exterior **(128)**;

en el que la capa de transmisión interior **(102)**, la primera capa de unión interior **(122)**, la capa de barrera interior **(112)**, la segunda capa de unión interior **(126)** y la capa de sellador interior **(116)** se ablacionan **(110)**.

21. El método de la reivindicación 14, en donde la masa extruida se obtiene mediante los pasos que comprenden:

combinar un polímero de transmisión fundido, un primer polímero de unión fundido, un polímero de barrera fundido, un segundo polímero de unión fundido y un polímero sellante fundido en un bloque de alimentación;

co-extruir el polímero de transmisión fundido, el primer polímero de unión fundido, el polímero de barrera fundido, el segundo polímero de unión fundido y el polímero sellador fundido del bloque de alimentación a través de una boquilla anular para formar una masa fundida extruida multicapa, en la que:

el polímero de transmisión fundido se extruye como una capa de transmisión en el interior de la masa fundida extruida multicapa,

el polímero sellante fundido se extruye como una capa de sellador en el exterior de la masa fundida extruida multicapa,

el polímero de barrera fundido se extruye como una capa de barrera entre la capa de transmisión y la capa de sellador de la masa fundida extruida multicapa,

el primer polímero de unión fundido se extruye como una primera capa de unión entre la capa de transmisión y la capa de barrera, y

el segundo polímero de unión fundido se extruye como una segunda capa de tiempo entre la capa de barrera y la capa de sellador;

y el método además comprende:

ablación de un lado del interior de la burbuja con láser, después de que la burbuja se autoadhiera para formar una película donde la película además comprende:

una primera capa de unión interior **(122)** adyacente a la capa de transmisión interior **(102)**;

una capa de barrera interior **(112)** adyacente a la primera capa de unión interior **(122)**;

una segunda capa de unión interior **(126)** adyacente a la capa de barrera interior **(112)**;

una capa de sellador interior **(116)** adyacente a la segunda capa de unión interior **(126)**;

una primera capa de unión exterior **(124)** adyacente a la capa de transmisión exterior **(104)**;

una capa de barrera exterior **(114)** adyacente a la primera capa de unión exterior **(124)**;

una segunda capa de unión exterior **(128)** adyacente a la capa de barrera exterior **(114)**;

una capa de sellador exterior **(118)** adyacente a la segunda capa de unión exterior **(128)**;

en el que la capa de transmisión interior **(102)**, la primera capa de unión interior **(122)**, la capa de barrera interior **(112)**, la segunda capa de unión interior **(126)** y la capa de sellador interior **(116)** se ablacionan **(110)**.

22. El método de las reivindicaciones 20 o 21, que además comprende:

(a) mezclar un polímero de transmisión con al menos un aditivo, seleccionado de aditivos deslizantes, aditivos antibloqueo, o combinaciones de los mismos, para formar primeros gránulos de resina;

alimentar los primeros gránulos de resina en una primera extrusora; y

fundir los gránulos de resina para proporcionar el polímero de transmisión fundido;

(b) mezclar un polímero de barrera con al menos un aditivo, seleccionado de aditivos deslizantes, aditivos antibloqueo, o combinaciones de los mismos, para formar segundos gránulos de resina;

alimentar los segundos gránulos de resina en una segunda extrusora; y

fundir los segundos gránulos de resina para formar el polímero de barrera fundido;

(c) mezclar un polímero sellante con al menos un aditivo, seleccionado de aditivos deslizantes, aditivos antibloqueo, o combinaciones de los mismos, para formar terceros gránulos de resina;

alimentar los terceros gránulos de resina en una tercera extrusora; y

fundir los terceros gránulos de resina para formar el polímero sellante fundido;

(d) mezclar un primer polímero de enlace con al menos un aditivo, seleccionado de aditivos deslizantes, aditivos antibloqueo, o combinaciones de los mismos, para formar cuartos gránulos de resina;

alimentar los cuartos gránulos de resina en un cuarto extrusor; y

fundir los cuartos gránulos de resina para formar el primer polímero de unión fundido; y

(e) mezclar un segundo polímero de unión con al menos un aditivo, seleccionado de aditivos deslizantes, aditivos antibloqueo, o combinaciones de los mismos, para formar quintos gránulos de resina;

alimentar los quintos gránulos de resina en una quinta extrusora; y

fundir los quintos gránulos de resina para formar el segundo polímero de unión fundido.

23. El método de la reivindicación 14, en donde la masa extruida se obtiene mediante los pasos que comprenden:

combinar un polímero de transmisión fundido, un polímero de unión fundido y un polímero de transmisión fundido adicional que tiene una tasa de transmisión más baja;

co-extruir el polímero de transmisión fundido, el polímero de unión fundido y el polímero de transmisión fundido adicional del bloque de alimentación a través de una boquilla anular para formar una masa fundida extruida multicapa, en la que:

el polímero de transmisión fundido se extruye como una capa de transmisión, y

el polímero de unión fundido y el polímero de transmisión fundido adicional que tiene la velocidad de transmisión más baja se extruyen en un lado de la boquilla anular como una capa de unión y una capa de transmisión adicional;

donde una de las dos capas de transmisión autoadhesivas **(102, 104)** es una capa de transmisión interior **(102)** y la otra es una capa de transmisión exterior **(104)**, y

en el que la capa de transmisión adicional que tiene la tasa de transmisión más baja es adyacente a la capa de transmisión exterior **(104)**.

24. El método de la reivindicación 23, que además comprende:

(a) mezclar un polímero de transmisión con al menos un aditivo, seleccionado de aditivos deslizantes, aditivos antibloqueo, o combinaciones de los mismos, para formar primeros gránulos de resina;

alimentar los primeros gránulos de resina en una primera extrusora; y

fundir los gránulos de resina para proporcionar el polímero de transmisión fundido;

y

(b) mezclar un polímero de transmisión adicional que tiene una tasa de transmisión más baja con al menos un aditivo, seleccionado de aditivos deslizantes, aditivos antibloqueo, o combinaciones de los mismos, para formar segundos gránulos de resina;

alimentar los segundos gránulos de resina en una segunda extrusora; y

fundir los segundos gránulos de resina para proporcionar el polímero de transmisión fundido adicional.

25. El método de las reivindicaciones 14 a 24, donde una de las dos capas de transmisión autoadhesivas **(102, 104)** es una capa de transmisión interior **(102)** y la otra es una capa de transmisión exterior **(104)**, y el método además comprende:

depositar una capa de transmisión inferior en la capa de transmisión exterior.

26. El método de la reivindicación 14, en donde la masa extruida se obtiene mediante los pasos que comprenden:

combinar un polímero de transmisión fundido y un polímero de transmisión fundido adicional que tiene un punto de fusión más bajo;

co-extruir el polímero de transmisión fundido y el polímero de transmisión fundido adicional del bloque de alimentación a través de una boquilla anular para formar una masa fundida extruida multicapa, en la que:

el polímero de transmisión fundido se extruye como una subcapa de transmisión externa, y

el polímero de transmisión fundido adicional que tiene el punto de fusión más bajo se extruye como una subcapa de transmisión interna;

donde las subcapas de transmisión internas **(172, 174)** tienen un punto de fusión más bajo que las subcapas de transmisión externas **(176, 178)**, y

en el que las subcapas de transmisión internas **(172, 174)** forman la interfaz de las dos capas de transmisión autoadhesivas y encapsulan al menos un agente activo volátil **(106)**.

27. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14 a 26, que además comprende:
enfriar la película; y

enrollar la película enfriada en un rollo.

28. El método de cualquiera de las reivindicaciones 15 a 28, en el que la burbuja se auto-adhiere mediante:

(i) aplicación de presión en la línea de contacto de arrastre suficiente para enredar las cadenas poliméricas en la superficie interior de la burbuja; o

(ii) mantención de la temperatura interna de la burbuja por encima del Punto de Ablandamiento Vicat de la capa de transmisión y por debajo del punto de ebullición del ingrediente activo; o

(iii) aumento de la velocidad de presión,
o cualquier combinación de (i) - (iii).

29. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14 a 28, en donde:

(i) los aditivos comprenden al menos un compuesto amídico; o

(ii) los aditivos comprenden un ácido graso oleamida, un ácido graso erucamida o cualquier combinación de los mismos; o

(iii) los aditivos proporcionan un coeficiente de fricción en el rango de 0.05-0.8; o

(iv) los aditivos se mezclan a una concentración de 200-1000 partes por millón (ppm) en la masa fundida extruida,

o cualquier combinación de (i) - (iv).

30. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14 a 29, en donde al menos un agente activo volátil es un agente antimicrobiano.

- 31.** El método de cualquiera de las reivindicaciones 14 a 29, en donde al menos un agente activo volátil es piruvato de etilo, 1-butanol, 3-metil-, acetato, tiosulfinato de dialilo, cinamaldehído, citral, timol, mentol, eugenol o carvacrol, o cualquier combinación de los mismos.