

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 903 184**

51 Int. Cl.:

B66D 1/30 (2006.01)

B66D 3/04 (2006.01)

B66B 15/04 (2006.01)

F16H 55/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2017** **E 17020230 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.11.2021** **EP 3251999**

54 Título: **Neumático para una polea, polea y procedimiento de producción de fabricación de un neumático para una polea**

30 Prioridad:

30.05.2016 DE 102016006366

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

31.03.2022

73 Titular/es:

**BECORIT GMBH (100.0%)
Rumplerstrasse 6-10
45659 Recklinghausen, DE**

72 Inventor/es:

FELDER, ARMIN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 903 184 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Neumático para una polea, polea y procedimiento de producción de fabricación de un neumático para una polea

La invención se refiere a un neumático para una polea, en particular un rodillo de arrastre de cable o un rodillo de guía de cable, para trenes de pasajeros y/o materiales. La presente invención también se refiere a una polea con un neumático y a un procedimiento para la producción de un neumático para una polea.

Se requieren poleas de cable para guiar y sostener los cables en teleféricos que se utilizan para transportar materiales y pasajeros. Tales poleas están constituidas normalmente por un núcleo central, con el que la polea está montada de forma giratoria sobre un eje estacionario. Además, las poleas conocidas por el estado de la técnica tienen generalmente un neumático o un revestimiento anular que se extiende sobre una superficie circunferencial exterior cilíndrica del núcleo y puede tener una ranura para cable, o bien una ranura de rodadura para la guía de un cable en una superficie circunferencial exterior.

El neumático, o bien el revestimiento del cable, suele estar hecho de caucho y sirve, por un lado, para una guía de cable selectiva y, por otro lado, para el aislamiento vibratorio, o bien el desacoplamiento, o bien la amortiguación vibratoria de vibraciones inducidas por el cable con respecto a una estructura de soporte.

Por el documento EP 0 194 948 A1 se conoce un neumático que está constituido por una zona anular interior radialmente y una zona anular exterior radialmente, teniendo la zona anular exterior una dureza de ≥ 60 Shore y la zona anular interior una dureza de ≤ 70 Shore. Ambas zonas anulares están constituidas por un elastómero en cada caso.

Por el documento FR 732489 A se conoce un neumático para teleféricos, que está constituido por dos zonas anulares. En este caso, un anillo hecho de material elastómero está dispuesto en un anillo en forma de listón, que está constituido por un anillo impregnado con aglutinante. Debido a la forma de listón de la segunda zona interior se asegura una conexión de ajuste de forma entre las dos zonas anulares.

Por el documento FR 2952338 A1 se conoce un neumático constituido por dos zonas anulares. Las zonas anulares interior y exterior están constituidas respectivamente por un elastómero con diferente proporción de material de relleno. Las dos zonas anulares tienen diferencias ópticas para que el desgaste y/o la destrucción de la zona anular exterior puedan verse a simple vista.

El documento CH 397236 A describe un material que está constituido por un caucho y una resina fenólica. El material se puede producir en forma de placa y usarse en ajuste de forma o mediante pegado para el revestimiento de los aros de disco de sistemas transportadores de cable metálico.

La invención se basa en la tarea de proporcionar un neumático para una polea, un procedimiento para la producción de un neumático y una polea con un neumático, siendo el neumático resistente a cargas mecánicas y no produciéndose una rotura de material en particular también con fuerzas en el cable superiores y/o debido al trabajo de presión o una rotura de partes del neumático hasta la destrucción del neumático. En particular, debería ser posible adaptar las propiedades mecánicas del neumático a una finalidad de empleo específica del neumático, o bien de la polea, de una manera sencilla y rentable mediante una elección adecuada del material.

La invención se basa además en la tarea de proporcionar un neumático para una polea, un procedimiento para la producción de un neumático y una polea con un neumático, distinguiéndose el neumático por un desgaste reducido y, de este modo, por un aumento de los intervalos de cambio, o bien una reducción de los tiempos de inactividad y del gasto de mantenimiento. El desgaste del cable también debe ser bajo cuando el cable se guía sobre el neumático.

La invención se basa además en la tarea de proporcionar un neumático para una polea, un procedimiento para la producción de un neumático y una polea con un neumático, siendo reducido el trabajo de presión al que se somete el material del neumático durante el funcionamiento del cable y pudiendo pasar el cable de manera estable sobre el neumático con baja carga del sistema.

La invención se basa finalmente en la tarea de proporcionar un neumático para una polea, un procedimiento para la producción de un neumático y una polea con un neumático, teniendo el neumático propiedades de rotura de hielo y siendo este tolerante a la suciedad gruesa, como hojas o grasa. Además, debe excluirse en gran medida la inclusión o incrustación de materiales extraños.

Las tareas citadas anteriormente se solucionan según la invención mediante un neumático con las características de la reivindicación 1, mediante una polea con las características de la reivindicación 7 y mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 8. Las configuraciones ventajosas son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

Todos los datos de valores y datos de rangos citados a continuación incluyen todos los valores intermedios enteros entre los límites del rango, sin que estos se mencionen expresamente. Las zonas anulares se pueden obtener de manera particularmente preferida en un proceso de prensado común bajo la influencia del tiempo, la temperatura y la

presión a partir de al menos un componente elastómero y al menos un componente duroplástico que tienen materiales de partida con diferentes composiciones y/o diferentes concentraciones de los componentes de los materiales de partida, pudiéndose obtener una superficie común de transición entre ambas zonas anulares a través de reacción química y reticulación de los componentes de los dos materiales de partida entre sí. Más preferiblemente, no hay una zona de separación definida entre las zonas anulares, sino que los materiales de partida "se entrelazan" entre sí en el área de transición y se forman fases de un material de partida en una matriz del otro material de partida y viceversa. Esto se muestra a continuación en la Fig. 3.

El neumático según la invención tiene al menos una zona anular interna interior radialmente y al menos una zona anular externa exterior radialmente, pudiendo obtenerse las zonas anulares a partir de materiales de partida con diferentes composiciones y/o de materiales de partida con diferentes concentraciones de componentes de partida bajo la influencia del tiempo, la temperatura y la presión.

Según la invención, las zonas anulares del neumático están unidas químicamente entre sí en un área de transición del neumático. El área de transición entre las dos áreas del anillo se puede obtener en particular mediante reticulación de componentes de los dos materiales de partida entre sí. De este modo se asegura un alto nivel de estabilidad para el neumático en el área de transición. Se puede excluir en gran medida una rotura del neumático, o bien el desprendimiento de la zona anular exterior de la zona anular interior incluso con trabajos de presión elevados y fuerzas en el cable elevadas. A este respecto, la zona anular interior y la zona anular exterior tienen diferentes propiedades, en particular mecánicas, debido a la diferente composición de los materiales de partida y/o una diferente concentración de los componentes de partida en los materiales de partida. Por tanto, las propiedades mecánicas del neumático según la invención cambian en el área de transición entre la zona anular interior y la zona anular exterior.

Dependiendo del caso de aplicación, se pueden usar diferentes materiales de partida para dar a las zonas anulares las propiedades mecánicas requeridas (diferentes). En este caso se puede seleccionar y utilizar un material de partida adecuado para la zona anular exterior dependiendo de la forma, del tipo, de la estructura y del material del cable a guiar. Por ejemplo, se puede establecer un coeficiente de fricción adecuado entre la polea y el cable según sea necesario, lo que reduce el desgaste del neumático de la polea y permite que el cable se guíe por la zona anular exterior de una manera suave para el cable. La selección del material para la zona anular exterior se puede realizar en función de los requisitos especiales y/o las condiciones ambientales del respectivo sistema de polea-cable. El bajo desgaste de la polea según la invención conduce a un aumento de los intervalos de cambio, o bien a una reducción de los tiempos de inactividad y del gasto de mantenimiento, lo que es ventajoso en general.

Con una selección adecuada del material de partida para la zona anular interior del neumático, se puede reducir el trabajo de presión al que se somete el neumático interior durante el funcionamiento del cable, y la polea se desenrolla más suavemente en combinación con una carga menor en el sistema de polea-cable.

A este respecto se puede proporcionar una superficie circunferencial exterior de la zona anular exterior como superficie de guía para un cable y formar una ranura para el cable. La zona anular interior puede estar prevista, por ejemplo, para el montaje de un núcleo de la polea. La polea según la invención tiene al menos un neumático según la invención, aplicándose, o bien encogiéndose el neumático sobre un núcleo y/o pudiendo estar previsto un cojinete de deslizamiento, de rodillo o de bolas para el montaje giratorio del neumático.

La polea según la invención también se puede utilizar ventajosamente con recorridos de cable socavados/rompehielos y con geometrías redondas, angulares, ovaladas y similares.

En el prensado en caliente de los materiales de partida, bajo la influencia del tiempo, la temperatura y la presión, se produce la reticulación y el endurecimiento de los materiales de partida, de modo que el área anular interior y el área anular exterior del neumático se obtienen a partir de los materiales de partida. El procedimiento según la invención prevé que, en un proceso de prensado común bajo la influencia del tiempo, la temperatura y la presión, la zona anular interior se obtenga a partir de un primer material de partida y la zona anular exterior se obtenga a partir de un segundo material de partida, introduciéndose el material de partida para la zona anular interior en una primera área de recepción de un molde y el material de partida para la zona anular exterior en una segunda zona de recepción del molde. Los materiales de partida se introducen preferentemente en las zonas de recepción del molde en forma de granulado o polvo. Las dos áreas de recepción están conectadas o se conectan espacialmente entre sí para un proceso de prensado posterior, de tal manera que los materiales de partida estén en contacto y/o entren en contacto entre sí durante el proceso de prensado en los bordes adyacentes de las áreas de recepción para una reacción química y puedan reaccionar químicamente entre sí, produciéndose también la reticulación y/o el endurecimiento de los materiales de partida conjuntamente en la reacción química. Esto conserva el área de transición del neumático. Dado que el neumático según la invención se puede producir en una etapa de producción, el tiempo de producción y los costes de producción del neumático según la invención son correspondientemente bajos.

La fuerza en el cable transmitida a la zona anular exterior del neumático en una guía de cable se desvía preferiblemente solo a un núcleo o similar a través de la zona anular interior. Por el contrario, solo la disipación de fuerza en la zona anular interior está prevista preferiblemente a través de la zona anular exterior. También es posible una disipación de fuerza adicional desde la zona anular exterior hacia la zona anular interior a través de medios de bloqueo, como manguitos insertados, opcionalmente previstos entre la zona anular exterior y la zona anular interior.

Los medios de bloqueo pueden extenderse en las zonas anulares adyacentes a ambos lados del área de transición y conducir a un anclaje de ajuste de forma adicional de las zonas anulares conjuntamente. Sin embargo, la zona anular interior y la zona anular exterior se unen preferiblemente entre sí solo por vía química. Entonces no están previstos elementos de bloqueo.

- 5 El neumático según la invención con las zonas anulares y el área de transición está configurado en una pieza, o bien de forma enteriza. Los elementos de refuerzo incrustados en el neumático preferiblemente no están previstos, pero no se excluyen en principio.

Para una conexión estable de las zonas anulares entre sí, es especialmente ventajoso que los materiales de partida para la zona anular interior y para la zona anular exterior se entrelacen entre sí y/o se mezclen entre sí a lo largo de la zona de reacción común antes y/o durante el proceso de prensado, de modo que el área de reacción se agrande y se logre un enlace químico muy estable entre los materiales de partida. Los materiales de partida están presentes preferiblemente en el área de transición en forma de áreas de material distribuidas macroscópicamente de un material de partida en el otro material de partida. En la zona de transición, los materiales de partida también se pueden mezclar entre sí a nivel molecular. A este respecto, el área de transición puede tener un espesor de al menos 2,0 mm, preferiblemente de al menos 5,0 mm, más preferiblemente de al menos 10 mm, por ejemplo.

El molde utilizado para la producción del neumático según la invención puede tener una primera área de recepción anular para el material de partida para la zona anular interior y una segunda área de recepción anular para el material de partida para la zona anular exterior, pudiendo estar separados los materiales de partida primeramente mediante un anillo de separación antes de que el proceso de prensado, que se retira del molde antes del prensado en caliente de los materiales de partida. Durante el proceso de prensado, la temperatura puede estar en el rango entre 120 y 200 °C, preferiblemente entre 150 y 170 °C. La presión de prensado puede estar situada en el rango de 800 a 1000 N/mm² o también por encima de este.

El material de partida a partir del cual se puede obtener la zona anular interior o la zona anular exterior puede estar presente preferiblemente como una mezcla sólida de al menos dos componentes poliméricos granulados o pulverulentos con áridos tales como materiales de relleno o aditivos. En el caso del material de partida para la zona anular interior y el material de partida para la zona anular exterior se trata de un compuesto que tiene al menos un componente elastómero, al menos un componente duroplástico y, preferiblemente, otros componentes no poliméricos o también otros componentes poliméricos. Durante el proceso de prensado, bajo la influencia del calor y del tiempo, se produce una reticulación o incluso una reticulación más fuerte del componente elastomérico y/o del componente duroplástico. Para ello, el compuesto puede tener, entre otros, agentes de reticulación y/o activadores como componentes adicionales. Tampoco se excluye la reticulación del componente elastomérico con el componente duroplástico. Durante el proceso de prensado, el componente elastómero o el componente duroplástico puede formar una matriz en la que el otro componente está encerrado junto con cualquier otro componente, previsto en caso dado. Los componentes forman entonces estructuras de un plástico en una matriz dominante. En este caso, el plástico con mayor proporción forma casi siempre la matriz.

Durante el proceso de prensado, el componente duroplástico se puede endurecer por sí mismo o con reactivos, por ejemplo endurecedores o aceleradores, por polimerización o poliadición y, preferiblemente, formar una matriz duroplástica para el componente elastomérico. El componente elastomérico se puede transformar en un estado elástico durante el proceso de prensado, en particular con un agente de reticulación. En particular, el componente elastomérico puede seleccionarse a partir del grupo de cauchos parcialmente reticulados, en particular cauchos vulcanizables con azufre. No obstante, en principio también son posibles otras reacciones de reticulación que no requieren el uso de azufre elemental.

Preferiblemente, la zona anular interior puede tener propiedades de material elastomérico más fuertes que la zona anular exterior y la zona anular exterior puede tener propiedades de material duroplástico más fuertes que la zona anular interior. Entonces es conveniente que la proporción del componente elastomérico en el material de partida para la zona anular interior sea mayor que en el material de partida para la zona anular exterior y/o que la proporción del componente duroplástico en el material de partida para la zona anular exterior sea mayor que en el material de partida para la zona anular interior. Mediante variación de la concentración del componente elastomérico y/o la concentración del componente duroplástico y, en caso dado, la concentración del al menos un componente adicional en el material de partida respectivo, las propiedades mecánicas de las zonas anulares en particular se pueden adaptar fácilmente a los respectivos requisitos. Para la zona anular se trata en particular de una elasticidad suficientemente alta y para la zona anular exterior se trata de una dureza suficiente y, por tanto, una alta resistencia al desgaste.

Mediante una elasticidad suficientemente alta de la zona anular interior se puede lograr una flexibilidad radial que es suficiente para amortiguar las fuerzas en el cable generadas durante el funcionamiento de la polea y para poder montar el neumático por ajuste de fuerza sobre la zona anular interior. En el caso de una conexión por ajuste de fuerza entre el neumático y, por ejemplo, una rueda, la fuerza de sujeción del neumático sobre la rueda solo se puede lograr mediante fuerzas de recuperación elásticas de la zona anular interior. Sin embargo, si el neumático presenta una elasticidad demasiado elevada en la zona anular interior, el trabajo de presión puede destruir el neumático. Por tanto, el valor del módulo de elasticidad según la norma EN ISO 527-1 del neumático en la zona anular interior es preferentemente superior a 100 N/mm² y menor que 150 N/mm², preferiblemente menor que 130 N/mm², más

preferiblemente menor que 120 N/mm².

La zona anular exterior, por el contrario, puede ser esencialmente indeformable bajo la acción de una fuerza en el cable, lo que requiere una elasticidad comparativamente baja. Por lo tanto, el valor del módulo de elasticidad según la norma EN ISO 527-1 del neumático en la zona anular exterior puede ser superior o igual a 130 N/mm², preferiblemente mayor o igual a 150 N/mm², más preferiblemente mayor o igual a 200 N/mm², de forma especialmente preferente superior o igual a 500 N/mm², con especial preferencia mayor o igual a 600 N/mm².

En la zona anular interior, el neumático puede tener un alargamiento de rotura según la norma EN ISO 527-1 de más del 20%, preferiblemente de más del 25%, de manera particularmente preferida de aproximadamente el 30% o más. El alargamiento de rotura del neumático en la zona anular exterior puede corresponder al alargamiento de rotura del neumático en la zona anular interior. Sin embargo, el alargamiento de rotura en la zona anular exterior es preferiblemente menor que el alargamiento a la rotura en la zona anular interior. El alargamiento de rotura según la norma EN ISO 527-1 del neumático en la zona anular exterior puede entonces ser menos de 30%, preferiblemente menos de 20%, más preferiblemente menos de 15%, especialmente preferiblemente menos de 10%.

Cada zona anular tiene preferiblemente una composición de material esencialmente constante en la dirección radial, con propiedades mecánicas esencialmente homogéneas en la dirección radial, sobre su extensión radial hasta el área de transición. La composición del material y/o las propiedades mecánicas del neumático cambian entonces en el área de transición.

El material de partida para la zona anular interior y el material de partida para la zona anular exterior tienen al menos un componente elastomérico químicamente idéntico o perteneciente al mismo grupo y/o al menos un componente duroplástico químicamente idéntico o perteneciente al mismo grupo de componentes duroplásticos. Además, ambos materiales de partida pueden tener al menos otro componente químicamente idéntico o perteneciente al mismo grupo. Ambos materiales de partida tienen de manera particularmente preferida componentes elastoméricos químicamente idénticos o pertenecientes al mismo grupo con diferentes concentraciones. Lo mismo se aplica preferiblemente también al componente duroplástico. Mediante variación de las concentraciones de los componentes elastomérico y duroplástico en los materiales de partida, las propiedades mecánicas de las zonas anulares del neumático se pueden ajustar y modificar de manera sencilla. Mediante el uso de componentes elastoméricos y duroplásticos químicamente similares o idénticos en los materiales de partida de las dos zonas anulares se asegura una compatibilidad elevada entre los materiales de partida y fuerzas de unión elevadas del enlace químico entre los materiales de partida en el área de transición. Los mismos componentes duroplásticos en los materiales de partida para la zona anular interior y para la zona anular exterior pueden, por ejemplo, reticularse entre sí y endurecerse de manera conjunta durante el proceso de prensado, de modo que se logre una unión química estable de los materiales de partida en el área de transición entre las zonas anulares.

El componente elastomérico puede ser seleccionado a partir del grupo de cauchos, en particular, cauchos sintéticos, como caucho de butadieno o caucho de estireno-butadieno o caucho de nitrilo o caucho de cloropreno y/o caucho de etileno-propileno y/o caucho de etileno-propileno-dieno o sus mezclas y/o en combinación con al menos un material sintético termoplástico.

El componente duroplástico puede seleccionarse preferiblemente a partir del grupo de resinas, preferiblemente resinas reactivas, más preferiblemente resinas fenólicas. Las resinas reactivas son resinas sintéticas líquidas o licuables que pueden endurecerse para formar durómeros mediante polimerización o poliadición.

El componente elastomérico puede estar presente en el material de partida en una combinación con un material termoplástico, pudiendo además el material de partida tener al menos un componente duroplástico y, preferiblemente, al menos un componente adicional. El material termoplástico puede formar una matriz para el componente elastomérico y puede seleccionarse a partir del grupo de los termoplásticos, en particular poliamidas, poliésteres, poliolefinas o poliacetales y/o sus copolímeros. El material de la matriz también se puede seleccionar a partir del grupo de elastómeros termoplásticos, en particular a partir del grupo de copoliamidas termoplásticas (TPE-A o TPA), elastómeros termoplásticos a base de olefina (TPE-O o TPO), predominantemente PP/EPDM, y/o a partir del grupo de elastómeros termoplásticos reticulados a base de olefina (TPE-V o TPV), predominantemente PP/EPDM, y/o a partir del grupo de los elastómeros termoplásticos a base de uretano (TPE-u o TPU) y/o a partir del grupo de elastómeros de poliéster termoplásticos/copolíesteres termoplásticos (TPE-e o TPC), y/o a partir del grupo de los copolímeros en bloques de estireno (TPE-S o TPS), predominantemente SBS, SEBS, SEPS, SEEPS y MBS, y/o sus copolímeros.

El componente adicional se puede seleccionar en particular a partir del grupo de materiales de relleno, como silicatos y/u hollines y/u óxidos metálicos, y/o a partir del grupo de activadores, como óxido de zinc, y/o a partir del grupo de reticulantes, como azufre o derivados de azufre, y/o a partir del grupo de los plastificantes y/o agentes antienviejecimiento y/o antioxidantes y/o retardantes de llama.

Las pruebas realizadas en relación con la invención han demostrado que se pueden lograr excelentes propiedades mecánicas del neumático en la zona anular interior si el material de partida para la zona anular interior contiene el componente elastomérico en una concentración de 30 a 65% en peso, en particular de 35 a 60% en peso, y el componente duroplástico en una concentración de 1 a 25% en peso, en particular 5 a 20% en peso, y, si es necesario,

al menos un material de relleno en una concentración total de 10 a 40% en peso, preferiblemente 15 a 35% en peso, y/o si es necesario al menos un activador en una concentración total de 0,05 a 4% en peso, preferiblemente de 0,1 a 2% en peso, y/o si es necesario al menos un reticulante en una concentración total de 0,05 a 10% en peso, preferiblemente de 0,1 a 4% en peso, y/o si es necesario al menos un plastificante en una concentración total de 0,05 a 4% en peso, preferiblemente de 0,1 a 2% en peso, y/o si es necesario al menos un agente antienviejecimiento en una concentración total de 0,05 a 10% en peso, preferiblemente 0,1 a 5% en peso, y/o si es necesario al menos un antioxidante en una concentración total de 0,05 a 4% en peso, preferiblemente del 0,1 al 2% en peso, referido en cada caso a la masa total del material de partida. La composición descrita asegura en particular una elasticidad suficientemente alta de la zona anular interior para amortiguar las fuerzas en el cable que producen durante el funcionamiento de la polea y poder montar el neumático en un núcleo con un ajuste de fuerza.

Además, las pruebas realizadas han podido confirmar que se consiguen excelentes propiedades mecánicas del neumático en la zona anular exterior cuando el material de partida para la zona anular exterior contiene el componente elastomérico en una concentración del 15 al 45% en peso, en particular 20 a 40% en peso, y el componente duroplástico en una concentración de 10 a 50% en peso, en particular 20 a 40% en peso, y si es necesario al menos un material de relleno en una concentración total de 10 a 50% en peso, preferiblemente 15 a 40% en peso, y/o si es necesario al menos un activador en una concentración total de 0,05 a 4% en peso, preferiblemente de 0,1 a 2% en peso, y/o si es necesario al menos un agente de reticulación en una concentración total de 0,05 de a 10% en peso, preferiblemente de 0,1 a 4% en peso, y/o si es necesario al menos un plastificante en una concentración total de 0,05 a 4% en peso, preferiblemente de 0,1 a 2% en peso, y/o si es necesario al menos un agente antienviejecimiento en una concentración total de 0,05 a 10% en peso, preferiblemente 0,1 a 5% en peso, y/o si es necesario al menos un antioxidante en una concentración total de 0,05 a 4% en peso, preferiblemente de 0,1 a 2% en peso y/o si es necesario al menos un retardante de llama en una concentración total del 1 al 20% en peso, preferentemente del 5 al 15% en peso, en cada caso referido a la masa total del material de partida. Esto permite, en particular, conseguir un bajo nivel de desgaste del neumático y una guía del cable cuidadosa para el cable sobre una superficie circunferencial de la zona anular exterior, pudiendo tener el neumático propiedades de rotura de hielo y siendo este muy tolerante frente a la suciedad gruesa.

Mediante una dureza suficientemente elevada se puede lograr una alta resistencia al desgaste del neumático en la zona anular exterior. La dureza Shore según la norma DIN ISO 7619-1 del neumático en la zona anular exterior puede ser mayor o igual a 40 Shore D, preferiblemente mayor o igual a 50 Shore D, más preferiblemente mayor o igual a 60 Shore D, de modo particularmente preferible mayor o igual a 70 Shore-D y/o menor o igual a 100 Shore-D, preferiblemente menor o igual a 90 Shore-D, más preferiblemente menor o igual a 80 Shore-D, con especial preferencia menor o igual a 70 Shore-D. En una configuración particularmente ventajosa del neumático según la invención con muy buen comportamiento de desgaste, el neumático en la zona anular exterior puede tener una dureza Shore según la norma DIN ISO 7619-1 en el rango entre 40 y 60 Shore D, preferiblemente alrededor de 50 Shore D. En otra configuración ventajosa, la dureza Shore según la norma DIN ISO 7619-1 en la zona anular exterior se puede situar en el rango entre 65 y 85 Shore D, preferiblemente alrededor de 75 Shore D.

El neumático tiene preferiblemente una dureza menor en la zona anular interior que en la zona anular exterior debido a otros requisitos de las propiedades mecánicas. La dureza Shore del neumático en la zona anular interior según la norma DIN ISO 7619-1 puede ser mayor o igual a 30 Shore D, preferiblemente mayor o igual a 35 Shore D, más preferiblemente mayor o igual a 40 Shore D, de modo particularmente preferible mayor o igual a 50 Shore D, y/o menor o igual a 70 Shore-D, preferiblemente menor o igual a 60 Shore-D, más preferiblemente menor o igual a 55 Shore-D, con especial preferencia menor o igual a 50 Shore-D. Los ensayos llevados a cabo en el ámbito de la invención mostraron que una dureza Shore del neumático en la zona anular interior entre 38 y 58 Shore D, preferiblemente aproximadamente 48 Shore D, es particularmente ventajosa.

Los ensayos realizados en el ámbito de la invención también mostraron que una determinada desviación de dureza entre la dureza Shore del neumático en la zona anular exterior y la dureza Shore del neumático en la zona anular interior también puede tener un efecto ventajoso sobre la estabilidad de la unión química en el área de transición entre las zonas anulares. En este contexto, la dureza Shore según la norma DIN ISO 7619-1 del neumático en la zona anular exterior puede ser mayor que la dureza Shore del neumático en la zona anular interior. La desviación de la dureza puede ser al menos 5 Shore D, preferiblemente al menos 10 Shore D, más preferiblemente al menos 15 Shore D, particularmente preferiblemente al menos 20 Shore D.

Ejemplos de realización

Para la producción de neumáticos con propiedades de material polimérico con una zona anular interna radialmente interior y una zona anular externa radialmente exterior para uso en poleas se introdujeron dos materiales de partida granulados para las zonas anulares por separado en dos áreas de recepción contiguas de un molde. Ambos materiales de partida están compuestos cada uno por un componente elastomérico y un componente duroplástico, así como otros componentes como materiales de relleno, agentes reticulantes, endurecedores y/o activadores, o bien catalizadores, pero presentándose componentes elastoméricos químicamente idénticos o pertenecientes a un mismo grupo y componentes duroplásticos químicamente idénticos o pertenecientes a un mismo grupo con diferentes concentraciones en ambos materiales de partida.

Las zonas de recepción del molde estaban separadas inicialmente entre sí mediante un anillo de separación, introduciéndose el material de partida para la zona anular interior en una primera zona de recepción y el material de partida para la zona anular exterior en una segunda zona de recepción. Por tanto, los dos materiales de partida se introdujeron en las dos áreas de recepción por separado entre sí. A continuación se retiró el anillo de separación, de modo que las áreas de recepción estaban conectadas espacialmente entre sí y los materiales de partida introducidos en las áreas de recepción ya estaban en contacto entre sí antes o durante un proceso de prensado posterior y formaban una zona de reacción común.

En un proceso de prensado conjunto, los materiales de partida se prensaron en una prensa térmica a una temperatura entre 120 °C y 200 °C, preferiblemente entre 150 °C y 170 °C, y a una presión preferiblemente entre 800 y 1500 N/mm², y al mismo tiempo se reticularon y se endurecieron. Bajo la influencia del tiempo, de la temperatura y la presión, la zona anular interior se obtuvo a partir del primer material de partida y la zona anular exterior se obtuvo a partir del segundo material de partida. Dado que los dos materiales de partida estaban en contacto entre sí durante el proceso de prensado, también se produjeron reacciones de reticulación entre los materiales de partida. De este modo fue posible obtener un área de transición entre la zona anular interior y la zona anular exterior en la que los dos materiales de partida se presentaban reticulados.

Durante la reticulación de los materiales de partida, las macromoléculas del componente elastomérico (caucho) podrían unirse entre sí a través de puentes de azufre y vulcanizarse. Como resultado, se perdieron las propiedades plásticas del componente elastomérico, o bien la mezcla del componente elastomérico con azufre o sustancias donadoras de azufre, materiales de relleno y catalizadores para el aumento de la velocidad de reacción; el componente elastomérico se transformó de estado plástico a un estado elástico mediante el procedimiento de vulcanización.

El componente duroplástico endurecible (resina de reacción) podría convertirse en un material sintético duroplástico por sí mismo o con reactivos, como endurecedores o aceleradores, durante el prensado en caliente y formar una matriz duroplástica para el componente elastomérico. Tras el endurecimiento del componente duroplástico estaban presentes polímeros reticulados. Los duroplásticos producidos por reticulación poseían en particular una dureza más elevada en comparación con el componente elastomérico vulcanizado.

Ejemplo 1

Se usó un compuesto con la siguiente composición como material de partida para la zona anular interior:

35 hasta 60% en peso	Caucho de estireno-butadieno
5 hasta un 20% en peso	Resina fenólica
15 hasta 35% en peso	Silicatos y hollines
0,1 hasta 2% en peso	Óxido de zinc
0,1 hasta 4% en peso	Azufre y derivados
0,1 hasta 2% en peso	Plastificantes
0,1 hasta un 5% en peso	Agentes antienviejecimiento
0,1 hasta 2% en peso	Antioxidantes

Se usó un compuesto con la siguiente composición como material de partida para la zona anular exterior:

20 hasta 40% en peso	Caucho de estireno-butadieno
25 hasta 40% en peso	Resina fenólica
20 hasta un 30% en peso	Silicatos y óxidos metálicos
5 hasta un 15% en peso	Retardantes de llama inorgánicos
0,1 hasta 4% en peso	Azufre y derivados
0,1 hasta 2% en peso	Óxido de zinc

La producción del neumático se efectuó como se describe anteriormente. Se examinaron las propiedades mecánicas del neumático obtenido.

- 5 La dureza Shore según la norma DIN ISO 7619-1 del neumático en la zona anular interior se situaba en el rango de 48 ± 10 Shore D, la dureza Shore del neumático en la zona anular exterior se situaba en el rango de 75 ± 10 Shore D. Después del proceso de prensado, ambas zonas anulares del neumático estaban unidas químicamente entre sí en un área de transición común con una anchura preferiblemente entre 3 y 15 mm, en particular entre 5 y 10 mm, mediante reticulación de los materiales de partida. Se pudieron determinar los siguientes valores para las resistencias y el alargamiento de rotura según la norma EN ISO 527-1 del neumático:

Resistencia a la tracción:	$150 \pm 10 \text{ N/mm}^2$
Resistencia a la compresión:	$55 \pm 10 \text{ N/mm}^2$
Resistencia a la flexión:	$10 \pm 2 \text{ N/mm}^2$
Alargamiento de rotura:	$75 \pm 10 \text{ N/mm}^2$

10 Ejemplo 2

Se utilizó un compuesto con la composición según el Ejemplo 1 como material de partida para la zona anular interior. Se usó un compuesto con la siguiente composición como material de partida para la zona anular exterior:

20 hasta 40% en peso	Caucho de policloropreno
20 hasta 40% en peso	Resina fenólica
20 hasta un 45% en peso	Silicatos y óxidos metálicos
1 hasta un 10% en peso	retardantes de llama inorgánicos
0,1 hasta 4% en peso	Azufre y derivados
0,1 hasta 2% en peso	Óxido de zinc
0,1 hasta 2% en peso	Plastificantes

- 15 La producción del neumático se efectuó como se describe anteriormente. Se examinaron las propiedades mecánicas del neumático obtenido.

La dureza Shore según la norma DIN ISO 7619-1 del neumático en la zona anular exterior se situaba en 50 ± 10 Shore-D.

Se pudieron determinar los siguientes valores para las resistencias y el alargamiento de rotura según la norma EN ISO 527-1 del neumático:

Resistencia a la tracción:	$150 \pm 10 \text{ N/mm}^2$
Resistencia a la compresión:	$35 \pm 10 \text{ N/mm}^2$
Resistencia a la flexión:	$8 \pm 2 \text{ N/mm}^2$
Alargamiento de rotura:	$66 \pm 10 \text{ N/mm}^2$

20

Otras ventajas, características, propiedades y aspectos de la presente invención surgen de la siguiente descripción de una forma de realización preferida de la invención con referencia al dibujo. Muestran

Fig. 1 una vista superior esquemática de un neumático según la invención,

Fig. 2 una representación esquemática de una polea con el neumático mostrado en la Fig.1 y

Fig. 3 una representación fotográfica parcial del área de transición de dos zonas anulares de un neumático según la invención.

- 5 En la Fig. 1 se muestra un neumático 1 para una polea 2 mostrada en la Fig. 2. El neumático 1 tiene una zona anular interna interior radialmente 3 y una zona anular interna exterior radialmente 4, formando una superficie circunferencial exterior 5 de la zona anular exterior 4 una ranura para cable 6 y estando prevista la zona anular interior 3, por ejemplo, para el montaje en un núcleo 7 de la polea 2 representado en la Fig. 2. En el caso del núcleo se puede tratar, por ejemplo, de un elemento de rodadura de un cojinete de deslizamiento, de rodillos o de bolas. Ambas zonas anulares 3, 4 están unidas químicamente entre sí en un área de transición común 8.
- 10 La zona anular exterior 2 y la zona anular interior 3 del neumático 1 se pueden obtener a partir de dos materiales de partida en un paso de fabricación común bajo la influencia del tiempo, de la temperatura y la presión, teniendo cada material de partida al menos un componente elastomérico, al menos uno componente duroplástico y otros componentes. La proporción del componente elastómero en el material de partida a partir del cual se puede obtener la zona anular interior 3 es preferiblemente mayor que en el material de partida a partir del cual se puede obtener la zona anular exterior 4, y la proporción del componente duroplástico en el material de partida a partir del cual se puede obtener la zona anular exterior 4 es preferiblemente mayor que en el material de partida a partir del cual se puede obtener la zona anular 3. Por lo demás, ambos materiales de partida tienen un caucho como componente elastomérico y una resina de reacción como componente duroplástico. El componente elastomérico y el componente duroplástico forman los componentes principales de los materiales de partida según proporciones ponderales.
- 15 20 Durante la producción del neumático 1, los dos materiales de partida se introducen por separado entre sí en dos áreas de recepción de un molde (no mostrado) y se reticulan y se endurecen en un proceso de prensado común bajo la influencia del tiempo, de la temperatura y la presión. Durante el proceso de prensado, los dos materiales de partida están en contacto entre sí en los bordes de las áreas de recepción y forman una zona de reacción común en la que también se produce la reticulación de los dos materiales de partida. En el área de transición 8 del neumático 1, la zona anular interior 3 y la zona anular exterior 4 se unen químicamente entre sí, lo que da como resultado una alta estabilidad del neumático 1. La colocación del neumático 1 sobre el núcleo 6 se puede efectuar mediante contracción sobre el núcleo 6 tras calentamiento del neumático 1. Posteriormente, dos discos de pestaña, entre los que se dispone el neumático 1, pueden montarse, o bien aplicarse sobre el núcleo de la forma habitual.
- 25 30 La Fig. 3 muestra el corte de una representación fotográfica del neumático 1 con una zona anular interior 3 y una zona anular exterior 4 obtenibles a partir de los materiales de partida según el Ejemplo 1. Se obtienen resultados similares si se utiliza el material de partida para la zona anular exterior 4 según el Ejemplo 2. No hay una zona de separación clara entre las zonas anulares 3, 4, sino que los materiales de partida "se entrelazan" entre sí en el área de transición 8 y se forman fases de un material de partida en una matriz de otro material de partida y viceversa. El área de transición 8 puede tener una anchura de menos de 20 mm, preferiblemente menos de 15 mm, más preferiblemente menos de 10 mm.
- 35

Lista de signos de referencia:

- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|--------------------|
| 1 | Neumáticos | 6 | Ranura para cable |
| 2 | Polea | 7 | Centro |
| 3 | Zona anular | 8 | Área de transición |
| 4 | Zona anular | 9 | Disco de pestaña |
| 5 | Superficie circunferencial exterior | | |

REIVINDICACIONES

1. Neumático (1) para una polea (2), en particular un rodillo de arrastre de cable o un rodillo de guía de cable, para trenes de pasajeros y/o materiales, con al menos una zona anular interna interior radialmente (3) y al menos una zona anular externa exterior radialmente (4), caracterizado por que las zonas anulares (3, 4) se pueden obtener bajo la influencia del tiempo, de la temperatura y la presión a partir de materiales de partida con diferentes composiciones y/o diferentes concentraciones de los componentes de los materiales de partida en un proceso de prensado común, pudiéndose obtener la zona anular interior (3) y la zona anular exterior (4) en cada caso a partir de un material de partida que comprende al menos un componente elastomérico y al menos un componente duroplástico y en caso dado al menos un componente adicional, presentando el material de partida para la zona anular interior (3) y el material de partida para la zona anular exterior (4) al menos un componente elastomérico químicamente idéntico o perteneciente al mismo grupo y/o al menos un componente duroplástico químicamente idéntico o perteneciente al mismo grupo, y pudiéndose obtener un área de transición común (8) entre las dos zonas anulares (3, 4) mediante reacción química de los materiales de partida entre sí.
2. Neumático (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que la proporción del componente elastomérico en el material de partida para la zona anular interior (3) es mayor que en el material de partida para la zona anular exterior (4) y/o por que la proporción del componente duroplástico en el material de partida para la zona anular exterior (4) es mayor que en el material de partida para la zona anular interior (3).
3. Neumático (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la zona anular interior (3), la zona anular exterior (4) y la región de transición (8) se pueden obtener a partir de los materiales de partida en una etapa de fabricación común bajo la influencia del tiempo, de la temperatura y la presión.
4. Neumático (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el componente elastomérico se selecciona a partir del grupo de cauchos, preferiblemente cauchos sintéticos, además preferiblemente cauchos de butadieno y/o cauchos de estireno-butadieno y/o cauchos de nitrilo y/o cauchos de cloropreno y/o cauchos de etileno-propileno y/o cauchos de etileno-propilendieno o sus mezclas, y/o por que el componente elastomérico está presente en combinación con al menos un material sintético termoplástico.
5. Neumático (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el componente duroplástico se selecciona a partir del grupo de resinas, preferiblemente resinas reactivas, más preferiblemente resinas fenólicas.
6. Neumático (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material de partida para la zona anular exterior (4) tiene el componente elastomérico en una concentración total del 10 al 50% en peso, preferiblemente del 15 al 45% en peso, más preferiblemente del 20 al 40% en peso, y el componente duroplástico en una concentración total del 10 al 60% en peso, preferiblemente del 15 al 50% en peso, más preferiblemente del 20 al 40% en peso, y/o por que el material de partida para la zona anular interior (3) tiene el componente elastomérico en una concentración total de 20 a 75% en peso, preferiblemente de 30 a 65% en peso, más preferiblemente de 35 a 60% en peso, y el componente duroplástico en una concentración total del 1 al 30% en peso, preferiblemente del 5 al 20% en peso, en cada caso referido a la masa total del material de partida.
7. Polea (2) con un neumático (1) según una de las reivindicaciones anteriores.
8. Procedimiento para la producción de un neumático (1) con al menos una zona anular externa exterior radialmente (4) y al menos una zona anular interna interior radialmente (3), así como al menos un área de transición (8) en la que la zona anular exterior (4) y la zona anular interior (3) están unidas químicamente entre sí, para la producción de un neumático (1) según una de las reivindicaciones anteriores, pudiéndose obtener respectivamente la zona anular interior (3) a partir de un primer material de partida y la zona anular exterior (4) a partir de un segundo material de partida en un proceso de prensado común bajo la influencia del tiempo, de la temperatura y la presión, pudiéndose obtener respectivamente la zona anular interior (3) y la zona anular exterior (4) a partir de un material de partida que comprende al menos un componente elastomérico y al menos un componente duroplástico y en caso dado al menos un componente adicional, presentando el material de partida para la zona anular interior (3) y el material de partida para la zona anular exterior (4) al menos un componente elastomérico químicamente idéntico o perteneciente al mismo grupo y al menos un componente duroplástico químicamente idéntico o perteneciente al mismo grupo, introduciéndose el material de partida para la zona anular interior (3) en una primera región de recepción de un molde y el material de partida para la zona anular exterior (4) en una segunda región de recepción adyacente del molde de prensa, estando las dos regiones de recepción conectadas o conectándose estas espacialmente entre sí para un proceso de prensado posterior, de tal manera que los materiales de partida estén y/o entren en contacto entre sí en los bordes adyacentes de las regiones de recepción para una reacción química durante el proceso de prensado y estén unidos químicamente entre sí durante el proceso de prensado.

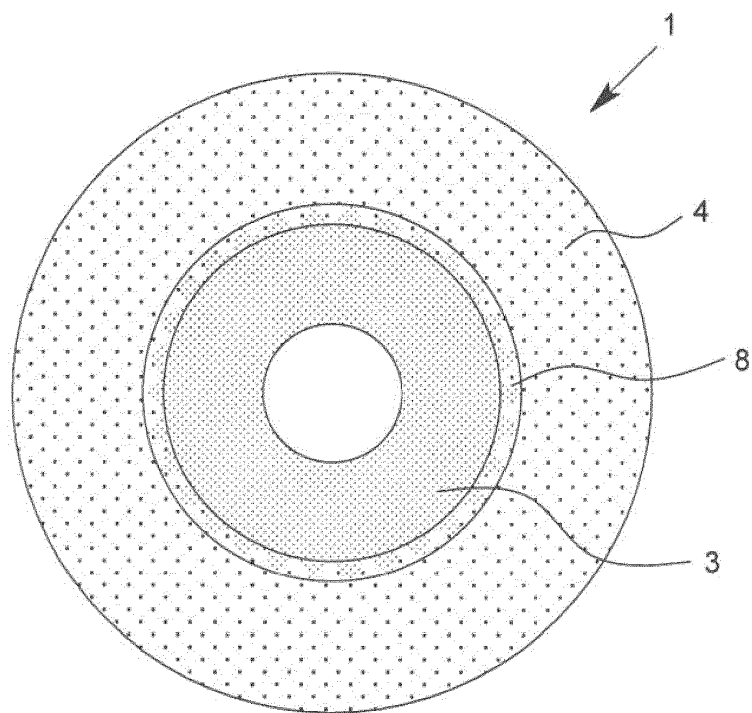


Fig. 1

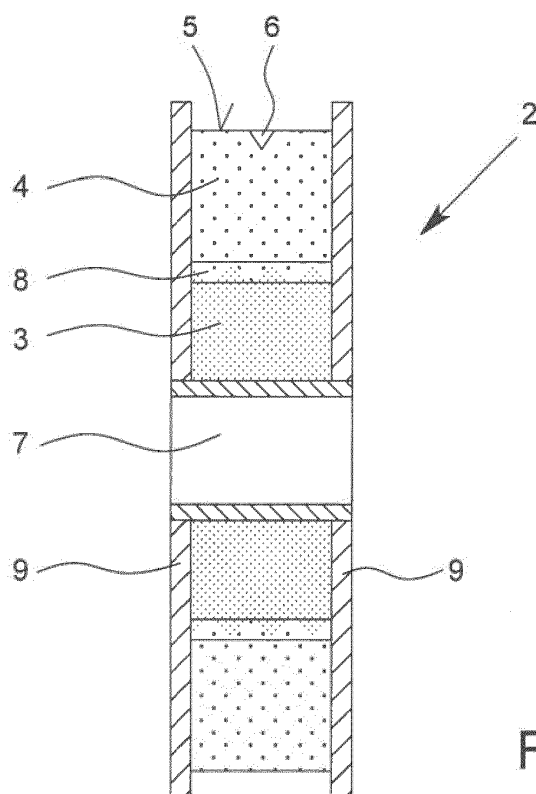


Fig. 2

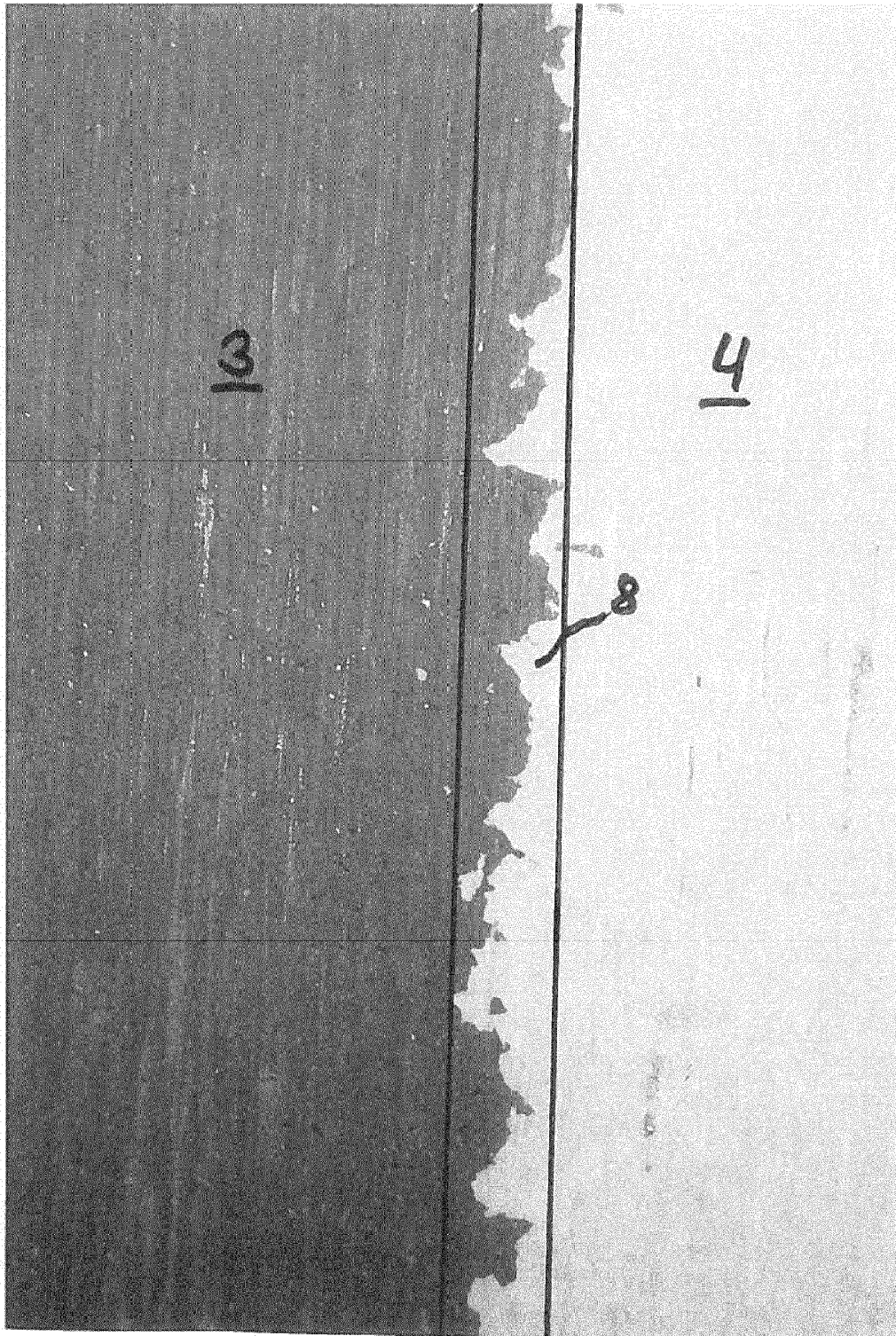


Fig. 3