

(19)



(11) No de publicación: VE -1979-002065 A1

(21) Número de solicitud: 1979-002065

(51) Int. CI.: B60B 21/10

(12)

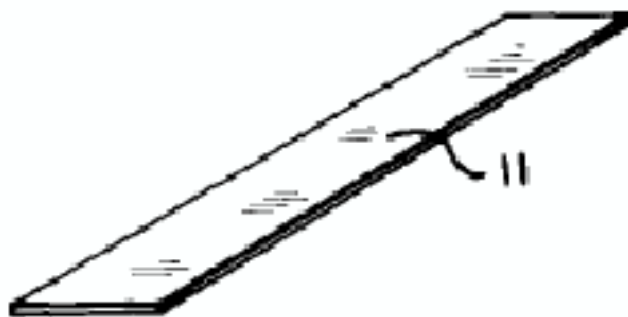
Patente de Invencion

(22) Fecha de presentación: 15/11/1979 (30) Prioridad: (45) Fecha de anuncio de la concesión: 06/08/1984 (45) Fecha de la publicación del folleto de patente:	(73) Titular/es: KELSEY-HAYES COMPANY con domicilio en Romulus, Michigan 48174, US (72) Inventor/es: JAMES L. EVANS (US) (74) Agente: NIETO QUINTELA CESAR C
--	--

(54) Título: PROCEDIMIENTO PARA HACER UNA LLANTA DE RUEDA

(57) Resumen:

PROCEDIMIENTO PARA HACER UNA LLANTA DE RUEDA QUE COMPRENDE LOS PASOS DE: A) PROVEER UNA BANDA CILINDRICA DE MATERIAL, B) DEFORMAR UNA PARTE DEL ANTEDICHO MATERIAL DE LA BANDA ENTRE LOS BORDESLATERALES DE LA MISMA, FORMANDO RADIALMENTE HACIA DENTRO UNA DEPRESION CIRCUNFERENCIAL DE LA BASE E IMPRIMIENDOLE UNA PRIMERA CANTIDAD DE ENDURECIMIENTO POR DEFORMACION AL MENCIONADO MATERIAL DE LA BASE MEDIANTE TAL DEFORMACION, C) COMPRIMIR LA SEÑALADA DEPRESION CIRCUNFERENCIAL DE LA BASE ENTRE UN PAR DE DADOS APAREADOS ACUÑANDO DE ESE MODO EL MATERIAL DE LA BASE Y ENDURECIENDO ULTERIORMENTE POR DEFORMACION EL SUSODICHO MATERIAL DENTRO DE LA DEPRESION CIRCUNFERENCIAL DE LA BASE ANTERIORMENTE INDICADA, D) REMODELAR EL FONDO DE LA BASE Y EFECTUAR LA CONTRACCION DE LAS AREAS DE LAS SECCIONES DEL REBORDE MEDIANTE LA ACCION CONJUNTA DEL MATERIAL DE LA BASE ENDURECIDO POR DEFORMACION Y DEL MATERIAL DE LA ZONA DE LAS SECCIONES DEL REBORDE FORZANDO LA ALUDIDA BASERADIALMENTE HACIA FUERA MIENTRAS SE RESTRINGE EL MATERIAL DE LABANDA EN LOS LADOS OPUESTOS DE LA BASE.



1-

PROCEDIMIENTO PARA HACER UNA LLANTA DE RUEDA

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Mi invención se refiere a un procedimiento para fabricar llantas de ruedas para vehículos con materiales que se caracterizan por tener una ductilidad relativamente baja, tal como el aluminio, o el acero de aleación pobre, de alta resistencia (HSLA). Con mi procedimiento pueden fabricarse llantas de ruedas de aluminio o de acero HSLA utilizando instrumental convencional de laminación de llantas para producción en serie actualmente empleado en la fabricación de llantas de acero SAE 1010. Las técnicas para formar con rodillo anteriores para formar llantas de ruedas con material de chapa no han tenido éxito al aplicárselas a materiales de aluminio. A causa de la ductilidad inferior del aluminio, la chapa de aluminio al formarse con rodillo en equipo convencional para la laminación de las llantas se resiste al estiramiento necesario especialmente en la soldadura a tope, para formar una sección aceptable de la llanta de rueda.

En la fabricación de llantas de rueda de acero se enrolla y suelda a tope una tira de chapa de acero laminada para formar un aro o banda cilíndrica. Después de quitarle las rebabas a la soldadura a tope se coloca en primer lugar la banda cilíndrica en una prensa en la que se acampanan radialmente hacia fuera los bordes laterales de la banda. El acampanamiento de los bordes sirve para preformar la zona de pestaña de la llanta y proveer un perfil de corte transversal de la banda apropiado para retener el equipo de formación con rodillo utilizado para operaciones de formación subsiguientes. Después de acampanar los bordes laterales se somete la banda a una serie de

operaciones de formación con rodillo por medio de las cuales se le da progresivamente a la banda la circunferencia y el perfil de corte transversal finales deseados. Durante las operaciones de formación y encolación con rodillo aumenta expectantemente la circunferencia de la banda. De este modo las dimensiones iniciales de la tira con que se forma la banda se escogen para alojar tal alargamiento del material.

Si bien el procedimiento anteriormente descrito ha tenido éxito en la fabricación de llantas de rueda de acero SAE 1010, hasta ahora no ha tenido éxito para la fabricación de llantas de rueda de materiales que tienen una ductilidad significativamente inferior a la del acero SAE 1010. De este modo la técnica anterior no ha tenido éxito en moldear con rodillo material de chapa de aluminio en forma de llantas de rueda aceptables. A causa de la ductilidad inferior del aluminio las bandas de aluminio, que tienen las dimensiones utilizadas hasta el presente para formar llantas de ruedas de un tamaño determinado de rueda, no han cumplido las normas de eficiencia requeridas para la producción en serie. A causa de la resistencia del aluminio al estiraje (baja ductilidad) los bordes laterales de la banda no pueden acampanarse tanto como se acampana una banda de acero, sin fracturar la soldadura a tope. El aumentar la circunferencia de la banda para reducir el esfuerzo en la soldadura trae como resultado una llanta que excede el límite de tamaño a causa del crecimiento de la banda durante las operaciones de formación con rodillo.

Como consecuencia de los problemas anteriormente

mencionados las ruedas de aluminio se han producido hasta el presente mediante técnicas de vaciado o fraguado. No obstante, las ruedas de aluminio vaciadas o fraguadas son de manufactura costosa y por las propiedades inferiores del aluminio vaciado o el requerimiento de elaboración del aluminio fraguado, las ruedas tienen tal volumen que no se logra un ahorro significativo en el peso. Por lo tanto, es preferible utilizar chapa de aluminio laminada con rodillos para aprovechar a plenitud la alta resistencia, los costos inferiores de elaboración y el peso total inferior de los materiales.

RESUMEN DE LA INVENCION

Mediante mi nuevo procedimiento las llantas de ruedas pueden formarse con rodillo a partir de cualquier chapa de material que tenga una ductilidad relativamente baja, particularmente el aluminio, utilizando equipo convencional para laminar las llantas.

En la fabricación de una llanta de rueda mediante formación con rodillo, se le da primero a una tira de chapa del material forma de aro, enfriando y soldando a tope los extremos de la misma. Luego se coloca el aro o banda en una prensa para acampanar los bordes laterales radialmente hacia fuera preformando las pestañas de la llanta y proveyendo una sección transversal de la banda apropiada para colocarla en la máquina de formación con rodillo. Por la baja ductilidad del aluminio es difícil acampanar los bordes de la banda hasta el mismo punto en que se hace al formar una llanta de acero, sin sobrefati-

gar la soldadura a tope. Por lo tanto es necesario formar la banda inicial de tal manera que su circunferencia se aproxime más a la de la llanta terminada de lo que sucede habitualmente al fabricar llantas de acero.

La primera operación de formación con rodillo comprende el laminar la base de forma cóncava dentro de la banda acampanada. A causa del diámetro de la banda por lo general mayor la base debe laminarse más profunda de lo que es habitual para la banda de acero de diámetro menor. Una vez laminada la base dentro de la banda se endurece con trabajo o temple el material de la zona de la base acuñando la base entre dados de cilindro apareados. El fortalecimiento del material de la zona de la base mediante endurecimiento con trabajo es más crítico para el éxito de las operaciones subsiguientes de laminado con rodillos.

En la segunda operación de laminado con rodillos, se aplica la presión de los rodillos radialmente hacia dentro en las zonas del fondo de la llanta y radialmente hacia fuera en la base endurecida con trabajo. Siendo las zonas del fondo de la llanta más débiles que la base endurecida con trabajo se las hace encogerse mientras se aumenta la circunferencia de la base honda.

Durante la tercera operación de laminación, se completa la sección de la llanta hasta el perfil rebordeando las pestañas, aplastando la protuberancia exterior y labrando a tamaño la llanta diametralmente para las operaciones finales de labrado a tamaño utilizando una prensa de expansión y una

operación de contracción conocida como "True-Centric" (centrado perfecto) para el control dimensional.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista en perspectiva que muestra una tira de material de chapa utilizado para formar una llanta de rueda de acuerdo con el procedimiento de esta invención.

La Figura 2 es una vista en perspectiva que ilustra la tira de material representada en la Figura 1 transformada en aro.

La Figura 3 es una vista en perspectiva que representa la llanta de rueda en su configuración final.

Las Figuras 4 a 7 son vistas de corte transversal que muestran los pasos en la operación de formación.

La Figura 4 indica el paso inicial de formación.

La Figura 5 ilustra la configuración de la llanta al final de la primera operación de formación con rodillo.

La Figura 6 muestra la configuración de la llanta al final de la segunda operación de formación con rodillo.

La Figura 7 representa la configuración al final de la tercera operación de formación con rodillo.

DESCRIPCION PORMENORIZADA DE LA INVENCION

Aunque la descripción que viene a continuación de mi invención se refiere específicamente al aluminio, se ha de entender que puede aplicarse mi nuevo procedimiento para formar con rodillo una llanta de rueda igualmente a cualquier material apropiado que ostente baja ductilidad, por ejemplo, aceros de aleación pobre de alta resistencia(HSLA) y otros materiales suaves tales como el acero suave SAE 1010.

Haciendo referencia ahora a las figuras. La Figura 1 ilustra una tira alargada 11 de material de chapa de aluminio apropiado para darle forma de llanta de rueda de acuerdo con los principios de mi invención. A causa de la ductilidad significativamente inferior del aluminio sobre el acero, he descubierto que es conveniente aumentar la longitud de la tira y disminuir de manera correspondiente la anchura de la tira sobre la utilizada comúnmente para fabricar una llanta de acero. Por ejemplo para producir una llanta de rueda típica de 15 pulgadas por 6 pulgadas de aluminio he descubierto que es preferible aumentar la longitud de la tira en aproximadamente 5,8% sobre la apropiada para el acero y disminuir la anchura de la tira en aproximadamente 4%.

Primero se lamina la pieza en bruto 11 en forma de aro 13, representado en la figura 2, y se sueldan a tope con arco los extremos opuestos formando la línea de soldadura 12. Luego se pasa la banda así formada, representada en la figura 2, a través de las múltiples operaciones de formación que dan como

resultado una llanta 24 acabada de rueda ilustrada en la figura 3. Las figuras 4 a 7 ilustran de manera progresiva los perfiles de corte transversal de la banda que resultan de cada una de las cuatro operaciones de formación en serie. El perfil de la figura 4 se obtiene de preferencia mediante una operación con prensa mientras que los perfiles de las figuras 5 a 7 se obtienen mediante operación de formación con rodillos.

La primera operación de formación comprende el preformar la zona de la pestaña de la llanta acampanando los bordes laterales 25 y 26 de la banda radialmente hacia fuera, tal como aparece ilustrado en la figura 4. De preferencia la operación de acampanamiento de los bordes se lleva a cabo en una prensa en la que puede redondearse la banda también hasta una configuración cilíndrica más exacta. Para una llanta de rueda de 15 pulgadas por 6 pulgadas he descubierto que es conveniente acampanar la periferia de los bordes radialmente hacia fuera aproximadamente nueve y medio (9-1/2) por ciento más grande que la circunferencia del aro 13. Por la baja ductilidad del material, el acampanar los bordes de la banda significativamente más sobrefatigará la soldadura a tope lo que dará como resultado fracturas de la soldadura. Por lo tanto, la cantidad de acampanamiento de los bordes es limitada por las propiedades de resistencia de la soldadura a tope. De este modo la ductilidad del material particular que está siendo utilizado determina en gran parte las dimensiones iniciales de la banda.

Una vez acampanada se coloca la banda sobre un rodillo formador para la primera operación de formación con rodillo.

Se cree que esta primera operación de formación con rodillo es crítica para el éxito de las operaciones subsiguientes de formación con rodillo y el éxito final en la formación con rodillo de una llanta de rueda de aluminio.

En la primera operación de formación con rodillo se forma una parte de base, indicada por lo general mediante el número de referencia 27 en la figura 5, laminando progresivamente el material dentro de esta zona para que alcance un diámetro inferior al de la banda 13. Nuevamente a manera de ejemplo, para una llanta de rueda de aluminio de 15x6" he descubierto que es conveniente laminar la parte de base en forma de banda hasta el punto en que el diámetro interior de la base D_5 sea aproximadamente 11,8% menor que el diámetro original D_4 de la banda. Como quiera que la circunferencia inicial de la banda es 9-1/2% mayor que la utilizada para fabricar una llanta de acero de tamaño comparable (15x6") la profundidad de la base es aproximadamente 35 por ciento más honda que la laminada de otra manera en forma de banda de acero durante esta primera operación de formación con rodillo. Al laminar la base honda en forma de banda se endurece más con trabajo la zona de la base mediante laminación continua de la zona de la base entre los rodillos de presión formadores. Esta base más honda, endurecida con trabajo, se considera esencial de tal manera que la contracción de los fondos y las áreas de seguridad del talón de la llanta pueda realizarse en la segunda operación de formación con rodillo. Cuantitativamente no se conoce actualmente la cantidad exacta de endurecimiento con trabajo requerido; debe determinarse cualitativamente mediante experimentación tomando en consideración parámetros

tales como las propiedades de ductilidad, soldabilidad y de endurecimiento por deformación del material además de la circunferencia inicial de la banda, el espesor y la anchura y la profundidad de la base.

Durante la formación con rodillo de la parte de la base 27, puede esperarse que aumente el diámetro de las secciones en el reborde de la llanta adyacentes indicadas mediante los números de referencia 28 y 29. Estando relacionada la cantidad de tal incremento con la profundidad de la base 27. Al formar con rodillo una llanta de aluminio del tamaño de 15x6", este aumento es de aproximadamente 3,2%.

La segunda operación de formación con rodillo trae como resultado un perfil de corte transversal de la banda substancialmente como el ilustrado en la figura 6. Durante esta operación de laminado se hace contacto con la banda-rodillo y se aplican fuerzas para efectuar el aplastamiento de la parte de la base a una configuración aplastada 33 y contraer circunferencialmente la sección del reborde y las áreas de protuberancias de seguridad radialmente hacia dentro. La presión de rodillo se aplica radialmente hacia fuera sobre el diámetro interior de la base 27 endurecida con trabajo tal como lo indica el vector de fuerzas F representado en la figura 6. Sobre la sección del reborde y las áreas superficiales de protuberancias de seguridad se aplica una presión de reacción resultante, indicada por los vectores de fuerzas R. La base honda 27 es forzada así radialmente hacia fuera tomando en último término el perfil de la base indicado en la figura 6. Como el material de la base 27 muestra mayor resisten-

cia, a causa del endurecimiento anterior con trabajo, las fuerzas reactivas R impelen radialmente las áreas 31 y 32 de las secciones del reborde radialmente hacia dentro efectuando una contracción circunferencial mediante la compresión del material. A medida que avanza la operación de laminado y se contraen las áreas de secciones del reborde se desarrolla un equilibrio de los esfuerzos internos del material hasta el punto de que las paredes laterales de la base honda 23 y 24 se derrumban posteriormente para formar las paredes laterales 30 y 34 y el fondo aplastado 33. Al derrumbarse las paredes 23 y 24 de la base honda se alcanza un incremento general del espesor del material en las áreas de los radios de la base indicadas por los números de referencia 40 y 41. Se alcanzan ulteriores incrementos en el espesor del material en la sección del reborde y en las áreas de protuberancias de seguridad 31 y 32 a causa de la compresión del material. Permanecen las pestañas 25 y 26 pero son un tanto alteradas en la configuración tal como lo revelará fácilmente una comparación entre las figuras 5 y 6.

Durante la segunda operación de formación con rodillo llevada a cabo en la fabricación de una llanta de aluminio de 15x6" aumenta la circunferencia de la base 33 aproximadamente 2,6% sobre de la base 27 formada en la primera operación de formación con rodillo. No obstante, las áreas 31 y 32 de secciones del reborde se reducen en circunferencia en aproximadamente 1,58% con respecto a la de las áreas 28 y 29.

La operación final de formación con rodillo trae como resultado el perfil de la llanta representado en la figura

4 en la que las pestañas, que existían anteriormente en los bordes de la llanta, son laminadas a su configuración de pestañas final 34 y 35. El labrado a tamaño final de las secciones del reborde 31 y 32 y la formación final de las protuberancias de seguridad 36 y 37 se efectúa también durante esta operación de formación con rodillo. Al mismo tiempo se termina en su forma exacta la parte de la base 33.

Al terminarse la operación de laminado se expande ligeramente la llanta hasta un diámetro exterior que excede el límite del tamaño y se labra a tamaño el diámetro interior de la base, indicada por el número de referencia 38 en la figura 7, para que sea ligeramente menor que el disco o centro de la rueda que luego se ensamblará para completar la rueda acabada.

Debiera ser fácilmente evidente que el procedimiento descrito reduce el estiraje y el adelgazamiento del metal durante la operación de formación de la llanta así como, gracias al expediente del endurecimiento con trabajo, la limitación del movimiento del metal durante las operaciones de laminado a las áreas deseadas. De este modo resulta una llanta mejorada con espesor aumentado en la base y en los ángulos de las secciones del reborde utilizando técnicas de formación relativamente convencionales y el instrumental que se utiliza para formar llantas de rueda convencionales. Este nuevo procedimiento para formar llantas funciona igualmente bien con aceros de aleación pobre de alta resistencia (HSLA) y materiales suaves.

Una vez comprendidos la teoría y el procedimiento anteriormente descritos para formar con rodillo una llanta de aluminio el entendido en la técnica de fabricación de las ruedas de acero podrá aplicar los principios a la formación con rodillo de llantas de aluminio de la mayoría de cualesquier otros tamaños determinando cualitativamente las dimensiones iniciales de la banda y la profundidad inicial de la base necesarias para formar con éxito una llanta de rueda.

Aunque la descripción precedente enseña la formación de banda o aro del material enrollando y soldando los extremos contiguos libres a lo ancho es igualmente apropiado formar llantas de ruedas empleando las enseñanzas de mi invención utilizando bandas circunferencialmente sin fin de material tal que pueda formarse mediante técnicas de estrujado o rotación.

Si bien la descripción precedente constituye la modalidad de ejecución preferida de mi invención, se observará que la invención es susceptible de modificación, variación y cambio, sin apartarse del campo de aplicación adecuado ni del significado justo de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para hacer una llanta de rueda que comprende los pasos de:

a) proveer una banda cilíndrica de material,

b) deformar una parte del antedicho material de la banda entre los bordes laterales de la misma, formando radialmente hacia dentro una depresión circunferencial de la base e imprimiéndole una primera cantidad de endurecimiento por deformación al mencionado material de la base mediante tal deformación,

c) comprimir la señalada depresión circunferencial de la base entre un par de dados apareados acuñando de ese modo el material de la base y endureciendo ulteriormente por deformación (el) susodicho material dentro de la depresión circunferencial de la base anteriormente indicada,

d) remodelar el fondo de la base y efectuar la contracción de las áreas de las secciones del reborde mediante la acción conjunta del material de la base endurecido por deformación y del material de la zona de las secciones del reborde forzando la aludida base radialmente hacia fuera mientras se restringe el material de la banda en lados opuestos de la base.

2. Procedimiento para formar una llanta de rueda que comprende los pasos de:

a) proveer una pieza en bruto rectangular de material,

b) soldar a tope los extremos a lo ancho opuestos de la misma para formar una banda cilíndrica,

c) deformar una parte del material de la banda anteriormente aludido, en los bordes laterales de la misma, radialmente hacia dentro formando una depresión de la base circunferencial imprimiéndole de ese modo una primera cantidad de endurecimiento con trabajo al material de la depresión de la base anteriormente referido,

d) acuñar el susodicho material de la base para provocar un endurecimiento con trabajo adicional del mismo,

e) forzar el material de la banda en lados opuestos de la mencionada depresión de la base para formar las configuraciones respectivas de las secciones del reborde y remodelar al mismo tiempo el fondo de la base de manera que se efectúe la formación por estiramiento de las áreas de las secciones del reborde mediante la acción conjunta del material de la base endurecido con trabajo y del material de las áreas de las secciones del reborde.

3. Procedimiento para fabricar una llanta de rueda que comprende los pasos de:

a) proveer una pieza en bruto de material de reserva

b) enrollar la mencionada pieza en bruto y unir los extremos de la misma para formar una banda,

c) formar una base circunferencial entre los bordes laterales de la susodicha banda comprimiendo una parte del material de la banda radialmente hacia dentro con lo que la antedicha parte es endurecida con trabajo una primera cantidad,

d) endurecer ulteriormente con trabajo el material dentro de la señalada base circunferencial comprimiendo el indicado material de la base entre un par de dados apareados acunando de ese modo el referido material de la base y aumentando (ulteriormente) la resistencia y bajando la ductilidad del material de la base circunferencial, siendo el endurecimiento con trabajo anteriormente aludido de suficiente magnitud como para promover las operaciones de formación subsiguientes,

e) remodelar la base endurecida con trabajo y moldear el material de la banda en lados opuestos de la misma en la forma de las respectivas áreas de las secciones del reborde, con lo que el referido material de la base endurecido con trabajo coopera para efectuar la formación por estiramiento de las áreas de las secciones del reborde anteriormente indicadas,

f) moldear y labrar a tamaño la llanta de rueda resultante hasta sus tamaño y configuración finales deseados.

4. Procedimiento para fabricar una llanta de rueda tal como se expresa en la Reivindicación 3 en el que los pasos c) a e) se llevan a cabo mediante formación con rodillo.

5. Procedimiento para fabricar una llanta de rueda tal como se expresa en la Reivindicación 3 en el que los extremos de la susodicha pieza bruta son soldados a tope uno con el otro para formar la banda anteriormente citada.

6. Procedimiento para fabricar una llanta de rueda tal como se establece en la Reivindicación 3 en el que la base es endurecida con trabajo acuñando el material de la base entre dos dados de rodillo por lo menos.

7. Procedimiento para fabricar una llanta de rueda que comprende los pasos de:

a) cortar una pieza en bruto rectangular de material de reserva en las dimensiones deseadas,

b) enrollar la señalada pieza en bruto en dirección longitudinal,

c) soldar los extremos libres de la pieza en bruto enrollada formando una banda substancialmente cilíndrica,

d) acampanar los bordes laterales de la susodicha banda radialmente hacia fuera,

e) formar una base circunferencial entre los bordes laterales de la mencionada banda haciendo girar la banda alrededor de su eje cilíndrico y forzando progresivamente una parte del aludido material de la banda radialmente hacia dentro hacia el citado eje y entre dados de rodillo opuestos apareados que llenan el espacio existente entre los mismos e imprimiéndole

una primera cantidad de endurecimiento con trabajo al material de la base anteriormente referido,

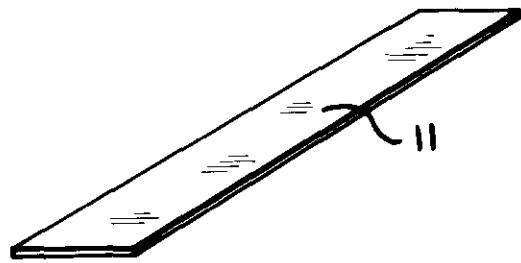
f) acuñar el material de la base entre los mencionados dados de rodillos pasándolo de manera continua entre los mismos para endurecer con trabajo ulteriormente el susodicho material de tal manera que el señalado material de la base se caracteriza por que tiene mayor resistencia y menor ductilidad que el restante material de la banda,

g) remodelar la base y formar las respectivas áreas de secciones del reborde forzando la aludida base radialmente hacia fuera mientras se restringe radialmente el material de la banda en costados laterales opuestos de la base aplastando de ese modo el fondo de la base y efectuando la formación por estiramiento de las áreas de las secciones del reborde radialmente hacia dentro mediante la acción conjunta del material de la base endurecido con trabajo y del material de las áreas de las secciones del reborde,

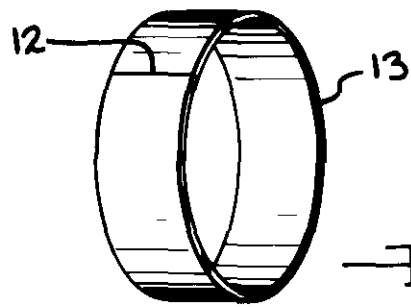
h) moldear y labrar a tamaño la llanta de rueda resultante hasta sus tamaño y configuración finales deseados.

8. En el procedimiento para formar con rodillo una llanta de rueda para un vehículo en el que se actúa en primer término sobre una banda cilíndrica de material para formar una parte de base circunferencial, que tiene una primera cantidad de endurecimiento con trabajo producido inherentemente por la formación de la mencionada base, distanciada entre los costados laterales de la misma y ~~sobre la~~ ~~segunda~~ posteriormente se-

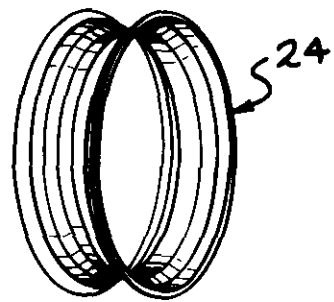
actúa para formar las áreas de las secciones del reborde a uno u otro lado de la antedicha parte de la base, la mejora que comprende el acuñar la mencionada parte de la base circunferencial para endurecer ulteriormente (endurecimiento) con trabajo el aludido material de tal manera que el señalado material de la base se caracteriza por que tiene mayor resistencia y menor ductilidad que el restante material de la banda.



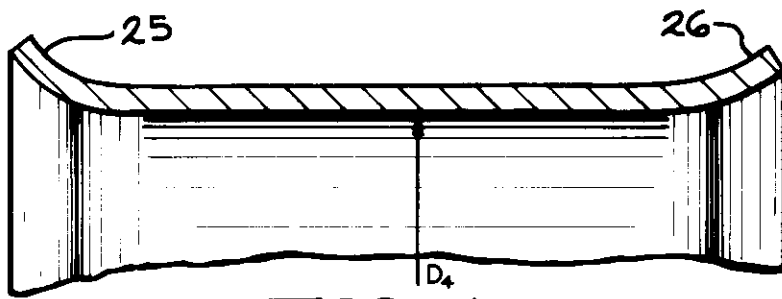
—FIG. 1



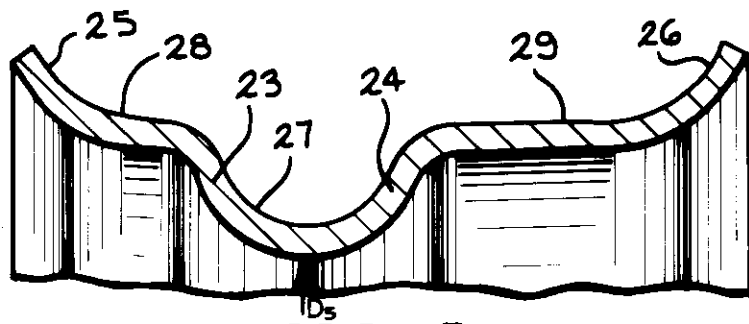
—FIG. 2



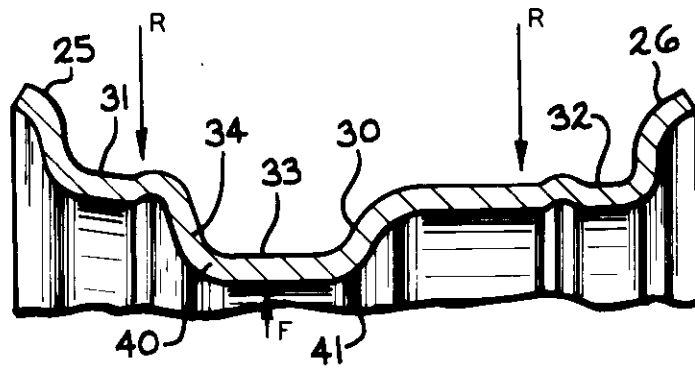
—FIG. 3



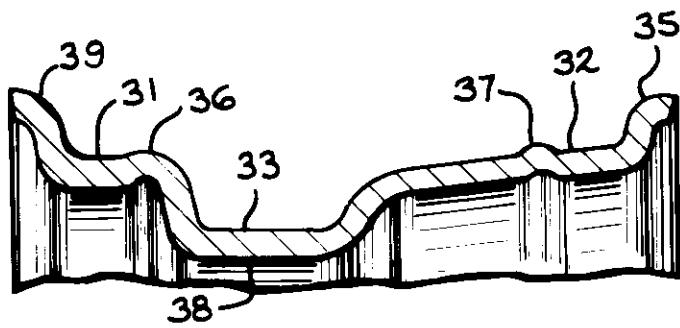
—FIG. 4



—FIG. 5



—FIG. 6



—FIG. 7