

APENDICE 3

RUEDA BOCHUM 84



VEREINIGTE SCHMIEDWERKE GMBH
una empresa del grupo
Krupp Stahl - Klöcknerstahl - Thyssenstahl

Información general sobre sistemas elásticos para ruedas

- a) del tipo "Bochum 54"
- b) del tipo "Bochum 84" con anillo de llanta desmontable

El sistema de rueda elástica que se conoce en todo el mundo bajo la denominación "Bochum 54" es un producto nuestro. La cifra 54 hace referencia al año de la invención de 1954. Hasta hoy se han vendido en todo el mundo aprox. 150.000 ruedas elásticas del tipo "Bochum 54". Con pocas excepciones se han equipado todos los vehículos de trenes urbanos que se han puesto en servicio en el mundo en los pasados 10 a 15 años con ruedas elásticas del tipo "Bochum 54". Aparte de los vehículos de trenes urbanos que circulan en Alemania, hacemos referencia también, por ej., a los siguientes proyectos extranjeros:

- Charleroi y Ostende en Bélgica
- Newcastle y Londres en Inglaterra
- Milán y Turin en Italia
- Oslo y Trondheim en Noruega
- Basilea, Berna y Zurich en Suiza
- Edmonton y Calgary en Canada
- San Diego, Filadelfia, Portland, Pittsburgh, Sacramento y Los Angeles en USA
- Melbourne en Australia
- Túnez
- Tuen Mun en Hongkong



El éxito extraordinariamente bueno de la rueda elástica del tipo "Bochum 54", que no se ha alcanzado ni aproximadamente por ningún otro sistema de rueda, se debe a su construcción sencilla y robusta en combinación con las ventajas técnicas y económicas. La rueda "Bochum 54" se compone esencialmente de 3 elementos constructivos: el disco de rueda, los tacos de goma como elemento elástico y la llanta de la rueda. La rueda se monta en frío por medio de un dispositivo especial de prensado, sin precisar uniones roscadas. La simplicidad de la construcción trae consigo unos costos muy bajos tanto en la fabricación de la rueda como también en su mantenimiento. Aparte de estas ventajas económicas se basa el éxito de la rueda "Bochum 54" en gran medida en sus ventajas técnicas. Estas pueden agruparse en tres categorías, es decir:

- 1.) Reducción de ruidos
- 2.) Reducción de golpes
- 3.) Reducción de desgastes

Estas características especiales de la rueda "Bochum 54" se pueden fundamentar en detalle como sigue:

1.) Reducción de ruidos

Por medio de los tacos de goma montados entre la rueda y el cuerpo de disco se realiza un acoplamiento acústico de los dos elementos de acero. En virtud de las excelentes características de insonorización de ruidos trae las ruedas "Bochum 54" como consecuencia una reducción importante del ruido de rodadura (hasta 4 dB/A). También los ruidos de curva que son usuales en el caso de ruedas rígidas se evitan con las ruedas "Bochum 54", con excepción de algunos casos ligados al sistema y a las condiciones climatológicas (reducción de ruidos de curva hasta 20 dB/A).

2.) Reducción de golpes

En virtud de la utilización de cuerpos de goma individuales como elementos de muelle, ofrece la rueda "Bochum 54" unas características de muelle tanto en dirección radial como también axial. En comparación con ruedas rígidas originan estas características de muelle una reducción eficaz de golpes tanto en dirección vertical como también en dirección horizontal.

Reducción de las aceleraciones de golpe: en cojinete de eje hasta 25 %
en el carril hasta 30 %

Utilizando ruedas elásticas se limita asimismo la masa sin muelle en el bogie, que actúa sobre las ruedas. Al reducir los golpes se minimizan esencialmente los riesgos de roturas de eje y averías en elementos de reductor. La reducción de golpes trae además como consecuencia un menor desgaste de los restantes elementos constructivos del bogie como también de la parte superior, lo que al final repercute en una reducción de los costos de mantenimiento tanto para los vehículos como también para la parte superior.

3.) Reducción de desgastes

En virtud del efecto de muelle posible en dirección axial debido a la forma constructiva (con cursos de muelle seguros) se acogen elásticamente en la corona de rodadura los golpes que se producen por el servicio de marcha (especialmente en la curva). De esta manera se minimiza esencialmente el desgaste en la corona de rodadura y en la cabeza del carril. En comparación a ruedas axialmente rígidas se consiguen con ruedas elásticas del tipo "Bochum 54" unas duraciones de marcha esencialmente mayores. Las mediciones comparativas realizadas en el campo del metro y del ferrocarril urbano muestran mejoras de la capacidad de marcha de por lo menos 30 %. Los períodos más largos que así resultan entre los trabajos de repafilado reducen los tiempos de parada de los vehículos y así los costos generales de mantenimiento, con lo que se cimienta adicionalmente la rentabilidad de la rueda. Como otro factor hay que indicar aún el hecho de que en virtud de las características de muelle se evita la formación de cascarrilla de ajuste entre árbol del eje montado y piezas superiores.

Como indicado ya anteriormente se montan las ruedas "Bochum 54" por medio de un dispositivo de prensado especial. Se necesita por lo tanto imprescindiblemente un dispositivo de prensado de este tipo para colocar nuevos bandajes en las ruedas. La colocación de nuevos bandajes puede efectuarse tanto en ruedas individuales como en un eje montado completo. En el caso donde sólo se utiliza un número reducido de vehículos puede ser la inversión para el dispositivo de prensado una carga (volumen de inversión inclusive instalación aprox. DM 150.000,—), que sobrepase el marco financiero de las compañías de transporte. Para estos casos hemos desarrollado una rueda elástica con el anillo de llanta desmontable. Este sistema de rueda se comercializa bajo la denominación "Bochum 84". Este sistema de rueda está basado esencialmente en los principios constructivos de la rueda elástica "Bochum 54". Las características esenciales de la rueda del tipo "Bochum 84" son:

- Cuerpo de rueda de disco con asiento de llanta de medio lado y un asiento para acogida de los tacos de goma
- anillo de llanta desmontable con medio asiento de llanta y un asiento para acogida de los tacos de goma
- unión cónica de presión entre anillo de llanta y cuerpo de disco de rueda, previsto para proceso de prensado por aceite a presión

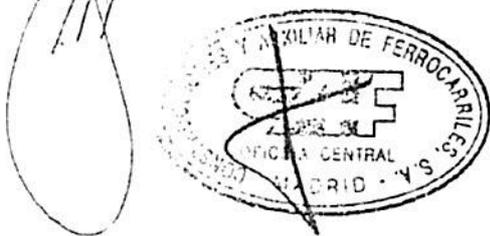


- Utilización de distintos tacos de goma como elementos de muelle
- Montaje de los tacos de goma con pretensado elevado por medio de herramientas sencillas, con lo que se suprime el dispositivo de pretensado especial.

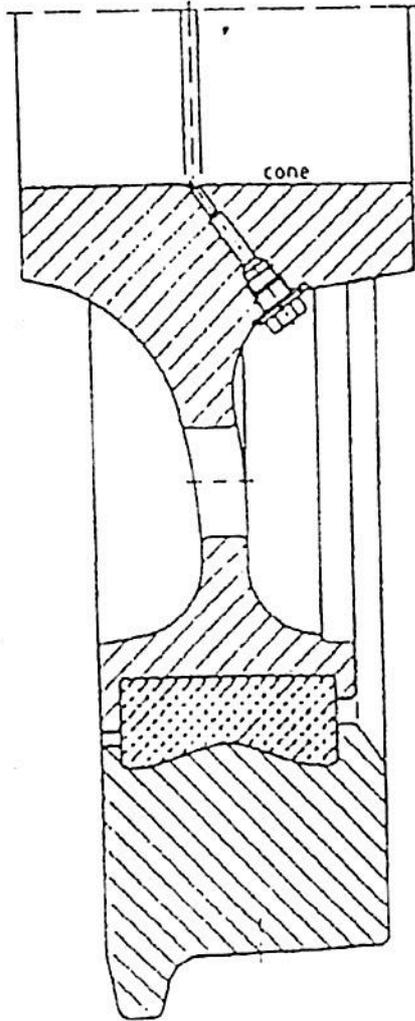
En virtud del hecho de que el sistema elástico de rueda del tipo "Bochum 84" está basado en los principios constructivos de la rueda "Bochum 54", llegan a aprovecharse también para la rueda "Bochum 84" las ventajas del sistema de rueda "Bochum 54". Aparte de las características de amortiguación de ruidos ofrece el sistema de rueda "Bochum 84", en virtud de la disposición de tacos de goma individuales, que se montan con un pretensado elevado, unas características de muelle especialmente en dirección radial, que son incluso superiores a las del sistema de rueda "Bochum 54". La transmisión del par de giro se garantiza, como en el sistema de rueda de "Bochum 54", por el pretensado de los tacos de goma. De esta manera se mantienen también los cursos de muelle en dirección axial dentro de límites seguros para el servicio. El anillo de llanta de rueda se une fijamente al cuerpo de rueda de disco por medio de una unión cónica de prensado. La unión cónica de prensado sola garantiza que los esfuerzos laterales que se presentan durante el servicio queden recogidos en forma segura. Los tornillos que se utilizan sirven únicamente como seguro adicional del anillo de llanta de ruedas. El principio básico de la construcción sin tornillo pudo por lo tanto seguir manteniéndose para el sistema de rueda "Bochum 84". En virtud de la unión cónica de prensado se garantiza una colocación rápida y sencilla de la nueva llanta en la rueda "Bochum 84". No puede presentarse aquí la típica cascarilla de ajuste entre el cuerpo de rueda de disco y el anillo de llanta, como suele ser usual en ajustes con holgura. El sencillo desmontaje y nuevo montaje de las ruedas hace posible también una colocación de bandajes debajo del vehículo o en el eje montado. La nueva colocación de bandajes debajo del vehículo es en todo caso sólo posible si se utilizan las ruedas en ejes montados con cojinetes de rodillos interiores. Las ventajas del montaje más sencillo de la rueda "Bochum 84" o de sistemas de rueda comparables no deberán sobrevalorarse en la comparación con el sistema de rueda "Bochum 54", ya que la nueva colocación de bandajes de rueda coincide normalmente también con otros trabajos de reparación y mantenimiento (motor y reductor), por lo que generalmente se desmontan los ejes montados, por rutina, al realizarse la nueva colocación de bandaje.

Las ruedas del tipo "Bochum 84" se utilizan en serie debajo de los nuevos vehículos del tren urbano para Grenoble/Francia. Entre otras aplicaciones se prueban las ruedas de este tipo por la Bundesbahn para utilizaciones delicadas bajo vehículos IC.

Los costos de las herramientas auxiliares necesarias para el desmontaje y nuevo montaje de las ruedas del tipo "Bochum 84" ascienden a aprox. DM 5.000,— a DM 8.000,—, dependiendo de las herramientas de que disponga ya el usuario, como cilindro de presión, etc.



VEREINIGTE SCHMIEDEWERKE GMBH
ein Gemeinschaftsunternehmen von
KRUPP STAHL · KLOCKNER STAHL · THYSSEN STAHL

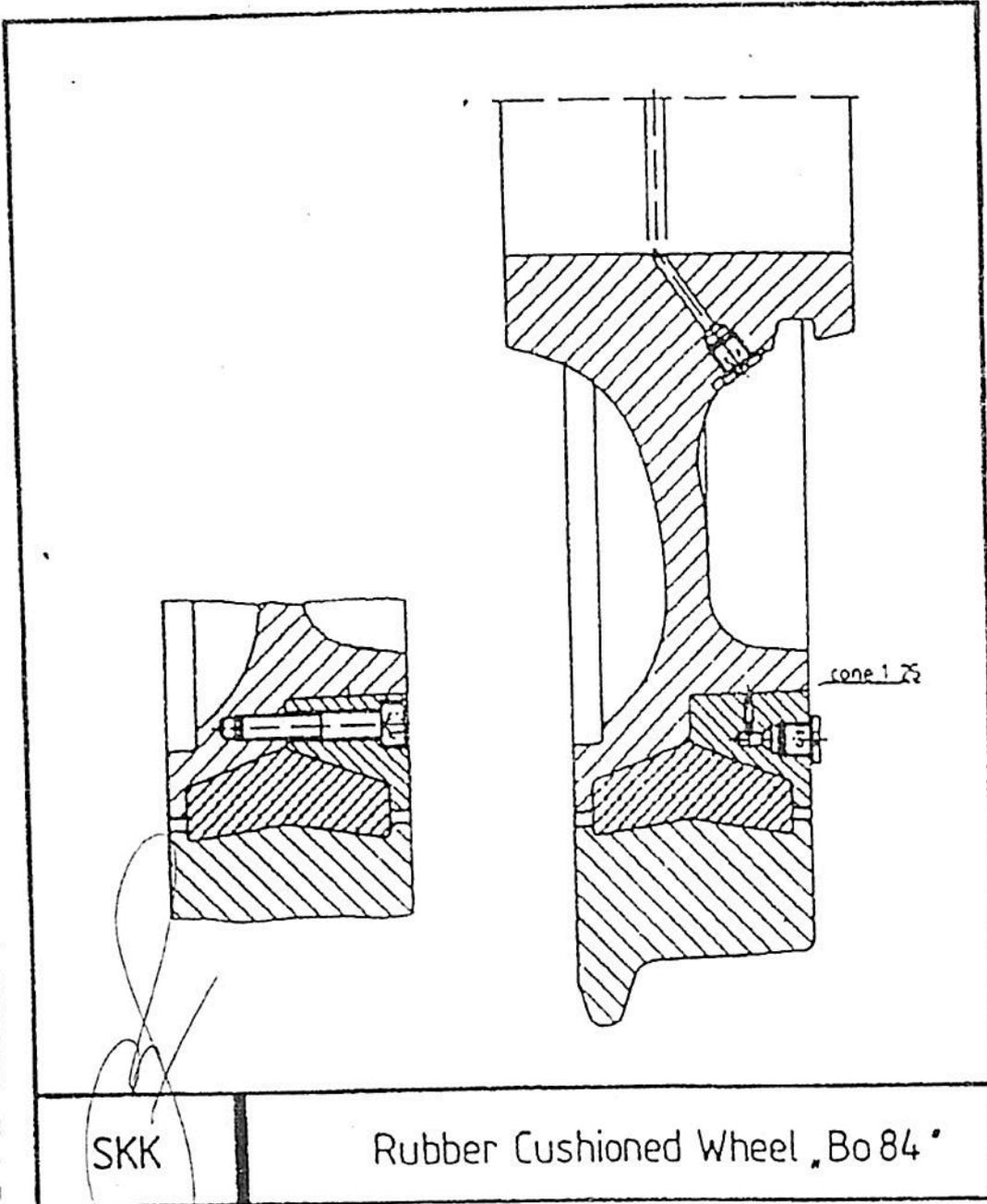


SKK

Rubber Cushioned Wheel „Bo 54“



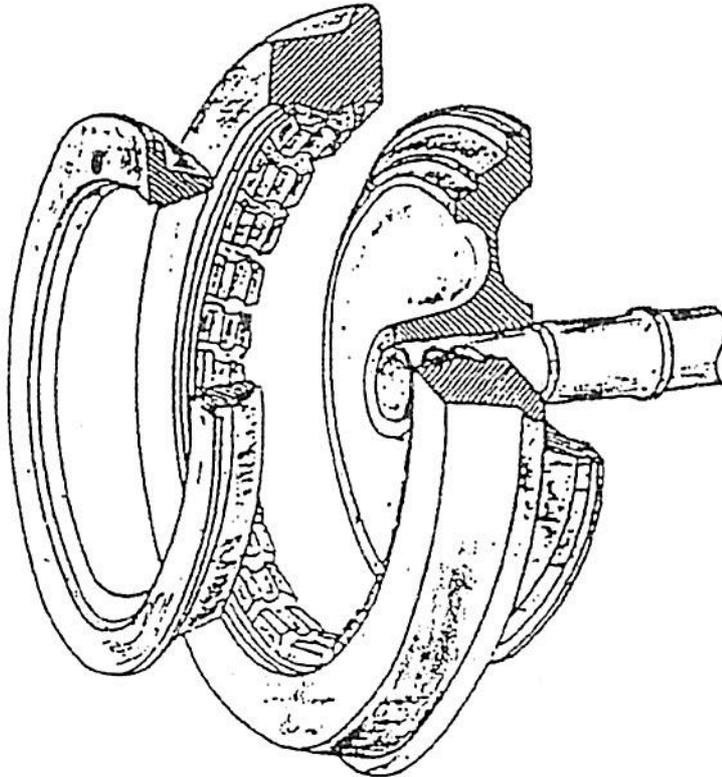
VEREINIGTE SCHMIEDEWERKE GMBH
ein Gemeinschaftsunternehmen von
KRUPP STAHL · KLOCKNER STAHL · THYSSEN STAHL



VEREINIGTE SCHMIEDEWERKE GMBH

ein Gemeinschaftsunternehmen von
KRUPP STAHL · KLOCKNER STAHL · THYSSEN STAHL

VEREINIGTE SCHMIEDEWERKE GMBH · Postfach 101446 · 4630 Bochum 1



INSTRUCCIONES PARA DESMONTAJE Y NUEVO MONTAJE DE RUEDAS ELASTICAS
CON ANILLO DE LLANTA DESMONTABLE DEL TIPO BOCHUM 84

D

ANLEITUNG ZUR DE- UND REMONTAGE
DER GUMMIGEFEDERTEN EINRINGRADER MIT LÖSBAREM RADFELGENRING
DER BAUART "BOCHUM 84"

F

INSTRUCTIONS DE DEMONTAGE ET DE REMONTAGE
DES ROUES ELASTIQUES A BAGUE AMOVIBLE
DU TYPE "BOCHUM 84"



GB

INSTRUCTIONS AND REASSEMBLY OF
RUBBER CUSHIONED WHEELS WITH DETACHABLE RIM DESIGN "BOCHUM 84"

Vorsitzender des Aufsichtsrats: Dr. jur. Herbert Gienow
Hilfsführung: Dr. rer. pol. Hermann Thiesen, Vorsitzender,
Kfm. Peter von Borgen, Dr.-Ing. Klaus Dieter Haverkamp, Dipl.-Ing. Franz-Josef Schuh, Wolfgang Trippel, Dipl.-Sozialwissenschaftler Wolfgang Wenzel
Bochum mit beschränkter Haftung mit Sitz in Bochum, eingetragen im Handelsregister des Amtsgerichts Bochum, Nr. HRB 2472
Tel.: (0234) 6891-0 · Telex: 8254670 tld · FAX: (0234) 6891-590 · Bankkonto: Dresdner Bank AG, Bochum (BLZ 430 800 83) Konto-Nr. 820 407 000

Nov.85/Oct.86

GIE SCHMIEDEWERKE GMBH
una empresa del grupo
Stahl - Klöcknerstahl - Thyssenstahl

rucciones para desmontaje y nuevo montaje de ruedas elásticas con anillo de
desmontable del tipo BOCHUM 84

uedas elásticas del tipo BOCHUM 84 no requieren mantenimiento.

te el servicio deberá cuidarse únicamente que los tacos de goma de la calidad
sistente al calor FHN 80 deben admitir, brevemente, una temperatura de hasta
C y en forma continua una temperatura de hasta 110 °C. Las temperaturas supe-
res originarían modificaciones en las características mecánicas de los tacos de

la rueda puede desmontarse y montarse también con herramientas auxiliares sencillas
jo del vehículo.

características de la rueda son:

andaje de rueda con apoyos en el taladro para la fijación axial de los tacos de
goma

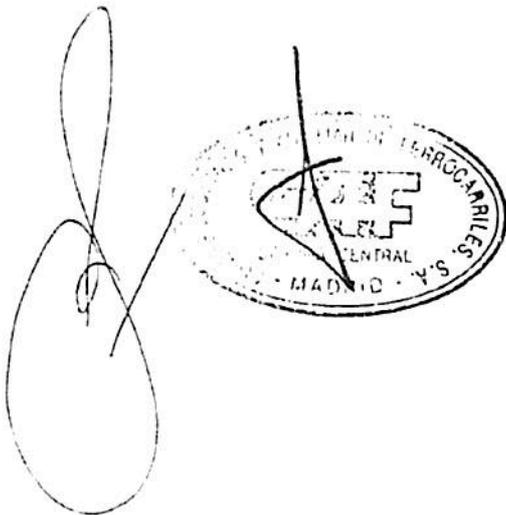
Tacos de goma y tacos de goma con puesta a tierra

Cuerpo de rueda de disco con medio asiento de llanta para acoger los tacos de
goma y un apoyo exacto para delimitar la rueda dura

Anillo de llanta desmontable con asiento medio para acoger los tacos de goma y
un apoyo exacto para delimitar la rueda dura



- Union cónica de presión entre anillo de llanta de rueda y cuerpo de rueda de disco, previsto para el proceso de prensado por aceite a presión
- Seguro adicional del anillo de llanta de rueda por medio de tornillos en el cuerpo de rueda de disco.



VEREINIGTE SCHMIEDEWERKE GMBH

ein Gemeinschaftsunternehmen von
KRUPP STAHL · KLOCKNER STAHL · THYSSEN STAHL

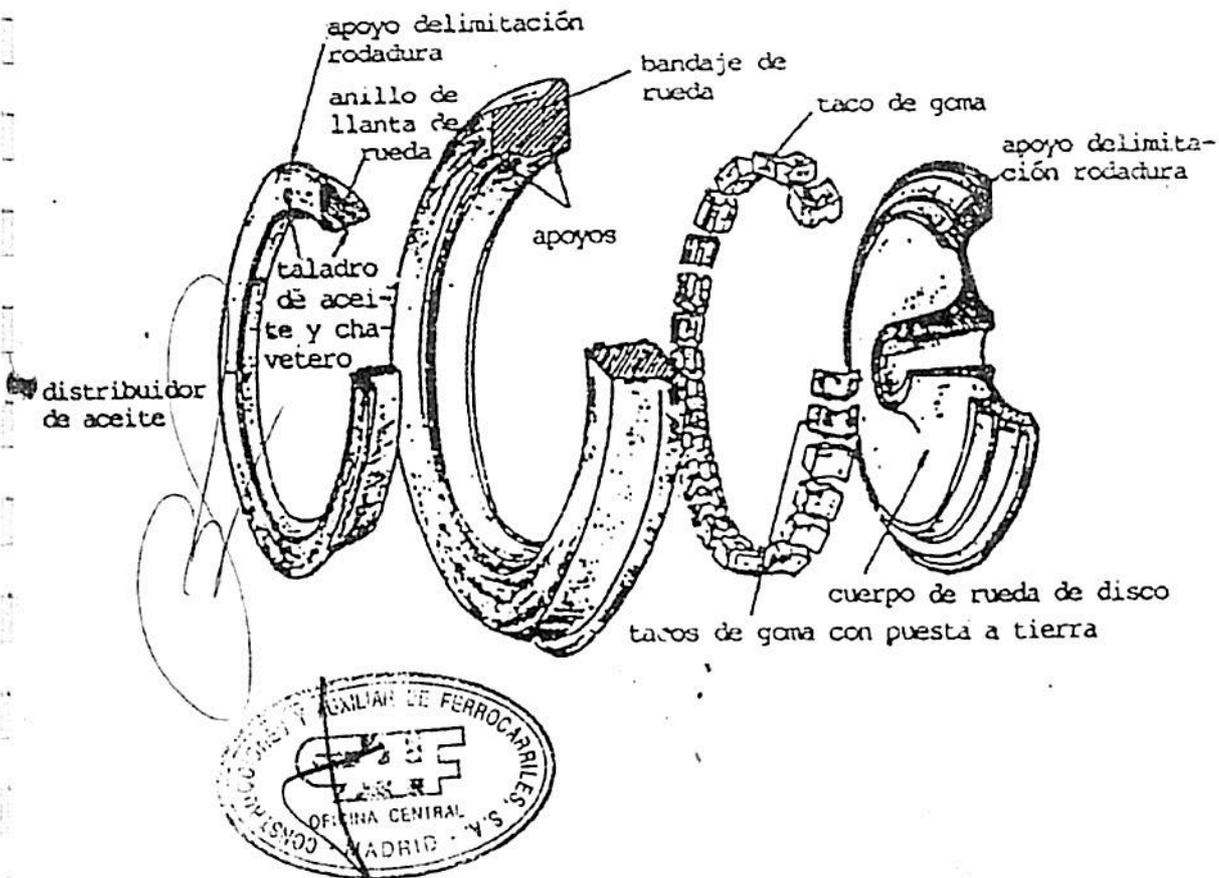
VEREINIGTE SCHMIEDEWERKE GMBH · Postfach 1014 64 · 4630 Essen 1

TS-TP 484/85-Rev. 86

Oktober 1986

Seite -2-

- konischer Preßverband zwischen Radfelgenring und Scheibenradkörper, eingerichtet für das Druckölabpreßverfahren
- zusätzliche Sicherung des Radfelgenringes durch Schrauben am Scheibenradkörper



A. DEMONTAJE DE LA RUEDA

1. Soltar y sacar los tornillos de seguridad.
2. Sujetar el contra-cojinete con taladro de centrado para el tornillo de prensado en el cubo de la rueda o árbol de eje.
3. Enroscar bloque de montaje en el anillo de llanta de rueda.
4. Sujetar bandajes de rueda con tres estribos de fijación en la campana de montaje.
5. Enroscar el inyector para el proceso de prensado de aceite a presión en el anillo de llanta de rueda, aplicar la presión de aceite y mantener brevemente.

De esta manera se suelta el anillo de llanta de rueda del cuerpo de rueda de disco por medio del aceite a presión bombeado.

6. Por medio del tornillo de presión en el taladro central de la campana de montaje, que presiona contra el cojinete montado bajo punto 2, se sacan a continuación el anillo de llanta de rueda y la llanta de rueda inclusive los tacos de goma, juntamente con el cuerpo de rueda de disco.



Después de soltar los estribos de fijación pueden separarse el anillo de llanta de rueda, los bandajes de rueda y tacos de goma.

Al efectuar continuación un nuevo montaje puede quedar la campana de montaje en el anillo de llanta de rueda.



VEREINIGTE SCHMIEDEWERKE GMBH

ein Gemeinschaftsunternehmen von
KRUPP STAHL · KLOCKNER STAHL · THYSSEN STAHL

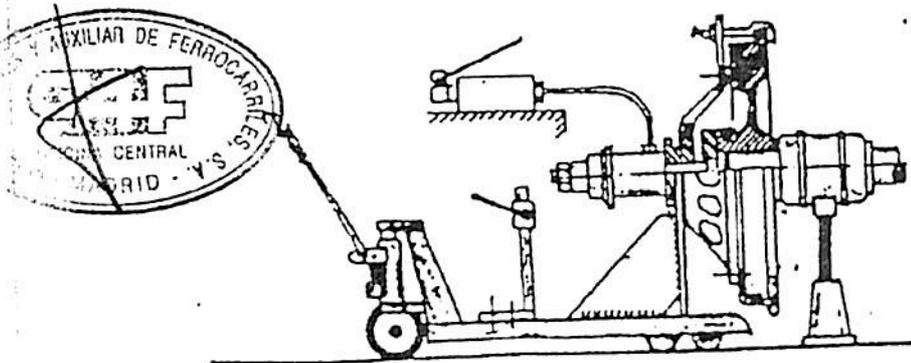
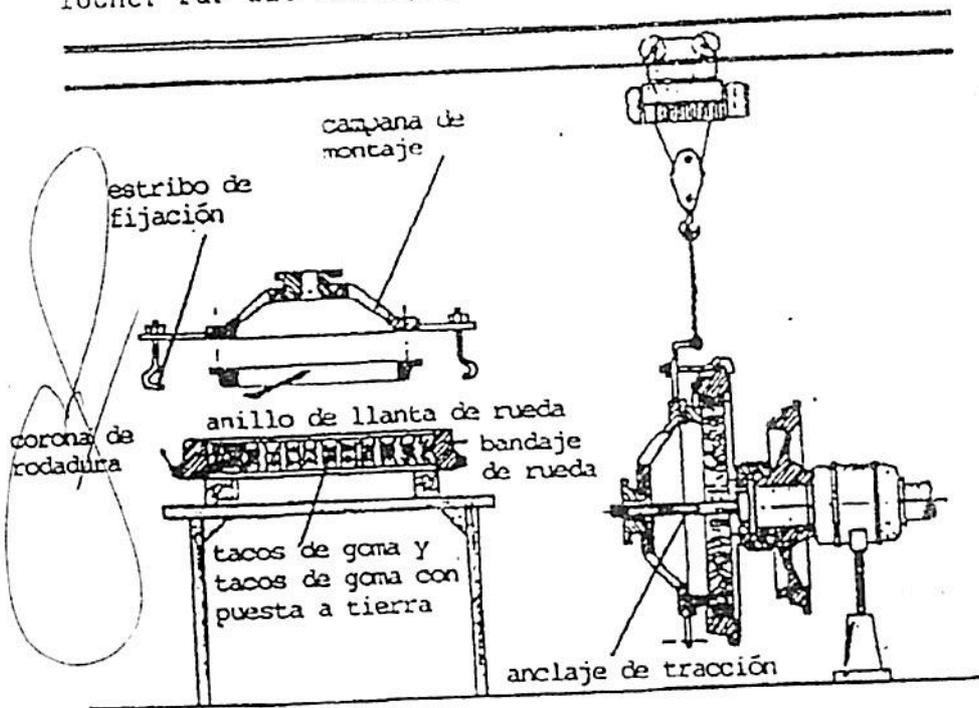
VEREINIGTE SCHMIEDEWERKE GMBH · Postfach 1014 66 · 4430 Bochum 1

TS-TP 484/85-Rev. 86

Oktober 1986

Seite -7-

8. Im Radfelgenreing Verschlußschraube in die Bohrung für das Druckölverfahren einschrauben und Verschließen der Gewindelöcher für die Montageglocke.



Vorstander des Aufsichtsrats: Dr. rer. Herbert Gurnow
Geschäftsführung: Dr. rer. pol. Hermann Thiesen, Vorsitzender;
Dipl.-Kfm. Peter von Bergen, Dr.-Ing. Klaus Dieter Haverkamp, Dr.-Ing. Franz Josef Schun, Wolfgang Trappe, Dipl. Sozialwissenschaftler Wolfgang Wenzel
Gesellschaft mit beschränkter Haftung mit Sitz in Bochum eingetragen im Handelsregister des Amtsgerichtes Bochum Nr. 468 2477
Telefon: (0234) 6891-0 Telex: 8754670 u.d. FAX: (0234) 6851 580 Bankkonto: Dresdner Bank AG Bochum IBZ: 430 800 831 Konto-Nr.: 820 402 000

- Enroscar en el anillo de llanta de rueda el tornillo de cierre en el taladro para el sistema de aceite a presión y cerrar los agujeros roscados para la campana de montaje.



NUEVO MONTAJE DE LA RUEDA

Antes de iniciar el montaje propiamente dicho deberán pintarse con una pintura de polvo de cinc el taladro de la llanta de rueda y las superficies de apoyo para tacos de goma, el cuerpo de rueda de disco y el anillo de llanta.

El taladro cónico del anillo de llanta de rueda y el asiento cónico de llanta de rueda en el cuerpo de rueda de disco deberán revisarse en cuanto a posibles deterioros y se limpiarán con cuidado. Impurezas pueden ocasionar grietas tanto durante el prensado como también durante el desmontaje.

Sucesión de montaje:

1. Colocación de los tacos de goma por medio de herramienta auxiliar en el taladro de la llanta de rueda. Se generará un pequeño pretensado de los tacos de goma en dirección axial, entre los apoyos, de manera que los tacos de goma queden sujetos en forma fija.

Los tacos de goma y los tacos de goma con puesta a tierra se distribuirán uniformemente.

Para simplificar el montaje de tacos de goma puede utilizarse un sencillo calibre de separación con el que se fija la separación entre los distintos tacos de goma.

Para el montaje de tacos de goma deberá encontrarse el bandaje de rueda con la corona de rodadura hacia abajo.



2. Colocación del anillo de llanta de rueda por medio de la campana de montaje en los tacos de goma colocados en el bandaje de la rueda. Fijar el bandaje de rueda con el estribo en la campana de montaje.
3. Montar los anclajes de tracción en el cubo de la rueda o árbol del eje montado.
4. Cubrir con jabón lubricante las superficies de apoyo para los tacos de goma del cuerpo de rueda de disco y anillo de llanta de rueda. Lubricar con cuidado, con aceite de linaza el taladro del anillo de llanta de rueda y el asiento del anillo de llanta.
5. Colocación de la unidad de montaje, componiéndose de llanta de rueda, tacos de goma, anillo de llanta de rueda y campana de montaje sobre el cuerpo de rueda de disco y prensado del anillo de llanta sobre el cuerpo de rueda de disco por medio de sistema hidráulico sencillo o unión de rosca. Como contra-cojinete servirá el anclaje de tracción montado bajo punto 3.
6. Desenroscar el estribo de fijación del bandaje de la rueda y desmontaje de la campana de montaje del anillo de llanta así como del anclaje de tracción del cubo o árbol de eje montado.
7. Enroscar los tornillos de seguridad para el anillo de llanta de rueda. Los tornillos se fijarán por medio de pegamento adecuado (Casco 1987).

