

## C21 METALURGIA DEL HIERRO

**C21D MODIFICACION DE LA ESTRUCTURA FISICA DE LOS METALES FERROSOS; DISPOSITIVOS GENERALES PARA EL TRATAMIENTO TERMICO DE METALES O ALEACIONES FERROSOS O NO FERROSOS; PROCESOS DE MALEABILIZACION POR DESCARBURACION, REVENIDO U OTROS TRATAMIENTOS** (cementación por procesos de difusión C23C; tratamiento de la superficie de materiales metálicos utilizando al menos un proceso cubierto por la clase C23 y al menos un proceso cubierto por la presente subclase, C23F 17/00; solidificación unidireccional de materiales eutécticos o separación unidireccional de materiales eutéctoides C30B)

- (1) Los procesos de cementación por difusión se clasifican en C23C. **[2012.01]**  
 (2) Los tratamientos superficiales de materiales metálicos que incluyen al menos un proceso cubierto por la clase C23 y al menos un proceso cubierto por esta subclase se clasifican en el grupo C23F 17/00. **[2012.01]**

### Esquema general

#### TRATAMIENTO TERMICO

Métodos y dispositivos generales .....	1/00, 11/00
aleaciones .....	5/00, 6/00
adaptados para artículos particulares .....	9/00

TRATAMIENTO MECANICO ..... 7/00

#### TRATAMIENTO MECANICO Y TERMICO

COMBINADO ..... 8/00

OTROS TRATAMIENTOS ..... 10/00

PROCESOS DE DIFUSION PARA LA  
EXTRACCION DE ELEMENTOS NO  
METALICOS ..... 3/00

<b>1/00</b>	<b>Métodos o dispositivos generales para tratamientos térmicos, p. ej. recocido, endurecido, temple, revenido</b> (hornos en general F27; calefacción eléctrica H05B)	<b>1/54</b>	Determinación de la llegada a la temperatura de endurecimiento por medida de las propiedades eléctricas o magnéticas
1/02	Endurecimiento de artículos o materiales formados por forjado o laminado, sin más calentamiento que el preciso para dar la forma	1/55	Ensayos de endurecido, p. ej. determinación de la profundidad del temple (investigación o análisis de materiales por determinación de sus propiedades químicas o físicas, en general G01N) [3]
1/04	con aplicación simultánea de ondas supersónicas, campos eléctricos o magnéticos	1/56	caracterizados por los agentes de temple
1/06	Endurecido de la superficie	1/58	. . Aceites
1/08	. . con llamas	1/60	. . Agentes acuosos
1/09	. . por aplicación directa de energía eléctrica u ondulatoria; por radiación particular [3]	1/607	. . Sales fundidas [3]
1/10	. . . por inducción eléctrica [3]	1/613	. . Gases; Productos normalmente gaseosos en estado líquido o sólido [3]
1/18	Endurecido (C21D 1/02 tiene prioridad); Temple con o sin revenido ulterior (dispositivos para el temple C21D 1/62) [3]	1/62	Dispositivos para temple
1/19	. . por temple interrumpido [3]	1/63	. . para baños de temple [3]
1/20	. . . Temple isotérmico, p. ej. endurecido bainítico [3]	1/64	. . . con circulación de líquidos (en general F28D) [3]
1/22	. . . Temple martensítico [3]	1/667	. . para el temple por pulverización [3]
1/25	. . Endurecido combinado con un recocido entre 300° C y 600° C, es decir, afinado en caliente llamado "Vergüten" [3]	1/673	. . para el temple en concha [3]
1/26	. Métodos de recocido	1/68	Revestimientos provisionales o materiales de carga aplicados antes o durante el tratamiento térmico
1/28	. . Normalización	1/70	. . durante el calentamiento o temple
1/30	. . Reducción de tensiones internas	1/72	. . en el curso del cambio químico de las superficies
1/32	. . Recocido suave, p. ej. esferoidización	1/74	Métodos de tratamiento en gas inerte, atmósfera controlada, vacío o material pulverulento (producción de gases C01, C10)
1/34	Métodos de calentamiento (C21D 1/06 tiene prioridad)	1/76	. . Regulando la composición de la atmósfera
1/38	. . Calentamiento por descargas catódicas	1/767	. . con circulación forzada de gas; Su recalentamiento [3]
1/40	. . Calentamiento directo por resistencia	1/773	. . a presión reducida o vacío [3]
1/42	. . Calentamiento por inducción	1/78	Tratamientos térmicos combinados no previstos anteriormente
1/44	. . en baños de tratamiento térmico	1/82	Decapado por acción térmica (mecánicamente B21, B23; químicamente C23; electrolíticamente C25F)
1/46	. . . Baños de sales	1/84	Enfriamiento lento dirigido (lechos de enfriamiento asociados a los laminadores B21B 43/00) [3]
1/48	. . . Baños de metal		
1/50	. . . Baños de aceite		
1/52	. . con llamas		
1/53	. . Calentamiento en lechos fluidizados [3]		

**3/00 Procesos de difusión para extracción de elementos no metálicos; Sus hornos** (revestimientos protectores locales C21D 1/72; hornos en general F27)

- 3/02 . Extracción de elementos no metálicos
- 3/04 . . Descarburación
- 3/06 . . Extracción del hidrógeno
- 3/08 . . Extracción del nitrógeno
- 3/10 . Sus hornos

**5/00 Tratamientos térmicos del hierro colado**

- 5/02 . para mejorar la maleabilidad de la fundición gris
- 5/04 . de la fundición blanca
- 5/06 . . maleabilización
- 5/08 . . . con oxidación de carbono
- 5/10 . . . . en agentes gaseosos
- 5/12 . . . . en agentes sólidos
- 5/14 . . . Grafitado
- 5/16 . . . . Agentes de carga

**6/00 Tratamiento térmico de aleaciones ferrosas [2]**

- (1) Cuando se clasifique en el grupo C21D 6/00, todo aspecto de un procedimiento de tratamiento térmico de aleaciones férreas que se considere que representa información de interés para la búsqueda, puede ser clasificado también en los grupos C21D 1/02 Hasta C21D 1/84. Puede darse este caso, por ejemplo, cuando se considere de interés hacer posible la búsqueda de procedimientos de tratamientos térmicos de aleaciones férreas usando una combinación de símbolos de clasificación. Tal clasificación no obligatoria debería darse como "información adicional". [8]
- (2) Cuando se clasifique en el grupo C21D 6/00, todo constituyente de una aleación que se considere que representa información de interés para la búsqueda, puede ser clasificado también en los grupos C22C 38/02 Hasta C22C 38/60. Puede darse este caso, por ejemplo, cuando se considere de interés hacer posible la búsqueda de tratamientos térmicos de aleaciones férreas específicas usando una combinación de símbolos de clasificación. Tal clasificación no obligatoria debería darse como "información adicional". [8]

- 6/02 . Endurecimiento por precipitación [2]
- 6/04 . Endurecimiento por enfriado por debajo de 0° C [2]

**7/00 Modificación de las propiedades físicas del hierro o el acero por deformación** (aparatos para el trabajo mecánico de metales B21, B23, B24)

- 7/02 . por trabajo en frío
- 7/04 . . de la superficie
- 7/06 . . . por chorreado o similares
- 7/08 . . . por bruñido o similares
- 7/10 . . de toda la sección transversal, p. ej. de barras, de refuerzo de hormigón
- 7/12 . . . por dilatación de cuerpos tubulares
- 7/13 . por trabajo en caliente

**8/00 Modificación de las propiedades físicas por deformación en combinación con, o seguida por, un tratamiento térmico** (endurecido de objetos o de materiales formados por forja o laminado sin otro calentamiento que el necesario para dar la forma C21D 1/02) [3]

- 8/02 . durante la fabricación de productos planos o de bandas (C21D 8/12 tiene prioridad) [3]

- 8/04 . . para producir productos planos o bandas para repujado profundo [3]
- 8/06 . durante la fabricación de barras o de hilos [3]
- 8/08 . . para hierro de hormigón [3]
- 8/10 . durante la fabricación de cuerpos tubulares [3]
- 8/12 . durante la fabricación de objetos con propiedades electromagnéticas particulares [3]

**9/00 Tratamiento térmico, p. ej. recocido, endurecido, revenido, temple, adaptado para artículos particulares; Sus hornos** (hornos en general F27)

- 9/02 . para resortes
- 9/04 . para raíles (aparatos para el tratamiento térmico de los raíles sobre el terreno E01B 31/18)
- 9/06 . . a fin de disminuir la tendencia a la ondulación
- 9/08 . para cuerpos tubulares o tuberías
- 9/10 . . cañones de escopeta
- 9/12 . . tubos de cañones de artillería
- 9/14 . . tuberías resistentes al uso o a la presión
- 9/16 . para granadas explosivas
- 9/18 . para cuchillos, guadañas, tijeras o herramientas manuales de corte similares
- 9/20 . para hojas de patines
- 9/22 . para brocas; fresas; para máquinas herramientas de corte
- 9/24 . para hojas de sierra
- 9/26 . para agujas; para dientes de carda
- 9/28 . para árboles o ejes lisos
- 9/30 . para cigüeñal; árbol de levas
- 9/32 . para ruedas de engranaje, para ruedas helicoidales o similares
- 9/34 . para cubiertas; llantas
- 9/36 . para bolas; para rodillos
- 9/38 . para cuerpos cilíndricos
- 9/40 . para anillos; para cojinetes
- 9/42 . para placas de armadura
- 9/44 . para equipado para revestimiento de minas, p. ej. segmentos, anillos, puntales
- 9/46 . para láminas metálicas
- 9/48 . . láminas embutidas
- 9/50 . para juntas de soldadura
- 9/52 . para alambres; para bandas metálicas
- 9/54 . . Hornos para el tratamiento de bandas o hilos metálicos
- 9/56 . . . Hornos continuos para bandas o alambres
- 9/567 . . . . con calentamiento en lechos fluidizados [3]
- 9/573 . . . . con enfriamiento [3]
- 9/58 . . . . con calentamiento por baños
- 9/60 . . . . con calentamiento por inducción
- 9/62 . . . . con calentamiento directo por resistencia
- 9/63 . . . . estando sujeta la banda por un soporte de gas [3]
- 9/64 . . . Hornos abiertos
- 9/66 . . . Hornos del tipo de torre
- 9/663 . . . Hornos de campana [3]
- 9/665 . . . . invertidos o colocados sobre un lado [3]
- 9/667 . . . . Hornos de varias posiciones [3]
- 9/67 . . . . . adaptados al tratamiento de la carga en vacío o en una atmósfera particular [3]
- 9/673 . . . . . Partes constitutivas, accesorios o equipo particular de los hornos de campana [3]
- 9/675 . . . . . Preparación de los dispositivos de carga o descarga [3]
- 9/677 . . . . . Preparación de los dispositivos de calefacción [3]

- 9/68 . . . Hornos de bobinado; Bobinadores calientes (bobinadores en frío B21C)
- 9/70 . Hornos para lingotes, es decir, fosas de recalentamiento

**10/00 Modificación de las propiedades físicas de forma distinta que por tratamiento térmico o deformación [3]**

**11/00 Control o regulación del proceso durante los tratamientos térmicos (control o regulación en general G05) [2]**