

# METALURGIA

## C21 METALURGIA DEL HIERRO

**C21B FABRICACION DEL HIERRO O DEL ACERO** (tratamiento preliminar de mineral de hierro o de chatarra C22B 1/00; calefacción eléctrica H05B)

### Notas

- (1) La presente subclase cubre:
  - la producción de hierro o de acero a partir de materias primas, p. ej. la producción del arrabio;
  - los aparatos especialmente adaptados para esta producción, p. ej. altos hornos, calentadores (hornos en general F27).
- (2) Los procedimientos que utilizan enzimas o microorganismos con el fin de
  - (i) liberar, separar o purificar un compuesto o una composición preexistentes o de
  - (ii) tratar materias textiles o limpiar superficies sólidas de materiales
 se clasifican además en la subclase C12S. [5]

### Esquema general

FABRICACION DE HIERRO FUNDIDO  
(ARRABIO)

En altos hornos .....  
Otros procesos .....

Características generales .....

FABRICACION DE HIERRO .....  
FABRICACION DE ACERO LIQUIDO POR  
PROCESOS DIRECTOS .....

<b>3/00</b>	<b>Características generales de la fabricación de hierro fundido</b> (mezclas para fundición C21C 1/06)	<b>9/04</b>	. . con cuba de combustión
<b>3/02</b>	. Con aplicación de aditivos, p. ej. agentes fluidizantes	<b>9/06</b>	. . Revestimientos
<b>3/04</b>	. Recuperación de subproductos, p. ej. escoria	<b>9/08</b>	. Calentadores de aire de hierro
<b>3/06</b>	. . Tratamiento de escoria líquida (lana de escoria C03B; piedras de escoria C04B)	<b>9/10</b>	. Otros detalles, p. ej. tuberías de aire
<b>3/08</b>	. . . Enfriamiento de la escoria	<b>9/12</b>	. . Válvulas o registros de aire por altos hornos (válvulas en general F16K)
<b>3/10</b>	. . . Potes para escoria; Vagonetas para escoria	<b>9/14</b>	. Precalentamiento del aire de combustión
		<b>9/16</b>	. Enfriamiento o secado del aire caliente
<b>5/00</b>	<b>Fabricación de hierro fundido en alto horno</b>	<b>11/00</b>	<b>Fabricación de hierro fundido en forma diferente a la fabricación en alto horno</b>
<b>5/02</b>	. Fabricación de hierro fundido especial, p. ej. por aplicación de aditivos, p. ej. óxidos de otros metales	<b>11/02</b>	. en hornos de cubilote
<b>5/04</b>	. Fabricación de escoria de composición especial	<b>11/06</b>	. en hornos rotativos
<b>5/06</b>	. Utilizando los gases de salida de alto horno (en hornos de coque C10B)	<b>11/08</b>	. en hornos de reverbero
		<b>11/10</b>	. en hornos eléctricos
<b>7/00</b>	<b>Altos hornos</b> (elevadores asociados con los altos hornos B66B 9/06)	<b>13/00</b>	<b>Fabricación de hierro esponjoso o acero líquido, por procesos directos</b>
<b>7/02</b>	. Formas interiores	<b>13/02</b>	. en hornos de cuba
<b>7/04</b>	. con refractarios especiales (materiales refractarios C04B)	<b>13/04</b>	. en retortas
<b>7/06</b>	. . Revestimientos para hornos	<b>13/06</b>	. en hornos de pisos
<b>7/08</b>	. Blindaje del tragante	<b>13/08</b>	. en hornos rotativos
<b>7/10</b>	. Enfriamiento; Sus dispositivos	<b>13/10</b>	. en hornos de reverbero
<b>7/12</b>	. Aberturas o juntas de estanqueidad de las piqueras	<b>13/12</b>	. en hornos eléctricos
<b>7/14</b>	. Dispositivos de descarga, p. ej. para escoria	<b>13/14</b>	. Procesos de múltiples etapas
<b>7/16</b>	. Toberas		
<b>7/18</b>	. Disposiciones de tolva y cono	<b>15/00</b>	<b>Otros procesos para la fabricación del hierro a partir de compuestos de hierro</b> (métodos generales de reducción a metal C22B 5/00; por electrólisis C25C 1/06)
<b>7/20</b>	. . con dispositivos para distribuir la carga de mineral y fundente	<b>15/02</b>	. Procesos metalotérmicos, p. ej. reducción de la termita
<b>7/22</b>	. Captadores de polvo	<b>15/04</b>	. a partir de carbonilo de hierro
<b>7/24</b>	. Barras de ensayo u otros dispositivos de control		
<b>9/00</b>	<b>Calentadores de aire en los altos hornos</b>		
<b>9/02</b>	. Calentadores de aire de mampostería		

**C21C PROCESOS DEL HIERRO FUNDIDO, P. EJ. AFINADO, FABRICACION DE HIERRO O ACERO DULCE** (afinado o refusión de metales en general C22B 9/00); **TRATAMIENTO DE LAS ALEACIONES FERROSAS EN ESTADO LIQUIDO**

<b>1/00</b>	<b>Afinado del hierro fundido; Hierro colado</b>	<b>5/42</b>	. . Características constructivas de los convertidores
<b>1/02</b>	. Defosforación o desulfuración	<b>5/44</b>	. . . Revestimientos refractarios
<b>1/04</b>	. Eliminación de impurezas distintas del carbono, fósforo o azufre	<b>5/46</b>	. . . Detalles o accesorios
<b>1/06</b>	. Características constructivas de los mezcladores para hierro fundido	<b>5/48</b>	. . . . Fondos o toberas de los convertidores
<b>1/08</b>	. Fabricación de hierro colado	<b>5/50</b>	. . . . Mecanismos de vuelco para los convertidores
<b>1/10</b>	. Fabricación de fundiciones de grafito esferoidal	<b>5/52</b>	. Fabricación del acero en horno eléctrico (calefacción eléctrica <u>en sí</u> H05B)
<b>3/00</b>	<b>Fabricación de hierro dulce o acero dulce</b>	<b>5/54</b>	. . Procesos que producen escorias de composición particular
<b>5/00</b>	<b>Fabricación de acero al carbono, p. ej. acero suave, acero medio o acero de alto contenido en carbono</b>	<b>5/56</b>	. Fabricación del acero por otros métodos (fabricación de acero líquido por procesos directos C21B 13/00)
<b>5/02</b>	. Procesos en hornos de crisol	<b>7/00</b>	<b>Tratamiento en estado líquido de las aleaciones ferrosas, p. ej. de aceros, no cubiertos por los grupos C21C 1/00 a C21C 5/00</b> (tratamiento de metales líquidos durante el moldeo B22D 1/00, B22D 27/00; refusión de metales ferrosos C22B)
<b>5/04</b>	. Fabricación de acero en hornos de reverbero, p. ej. aceros Siemens-Martin	<b>7/04</b>	. Eliminación de impurezas por adición de un agente tratante
<b>5/06</b>	. . Procesos que producen escorias de composición especial	<b>7/06</b>	. . Deoxidación, p. ej. pasivado [2]
<b>5/28</b>	. Fabricación de acero en convertidores	<b>7/064</b>	. . Defosforación; Desulfuración [3]
<b>5/30</b>	. . Con regulación o control de la inyección de aire	<b>7/068</b>	. . Descarburación [3]
<b>5/32</b>	. . . Con inyección de aire superior (C21C 5/35 tiene prioridad) [5]	<b>7/072</b>	. . Tratamiento con gases (C21C 7/06, C21C 7/064, C21C 7/068 tienen prioridad) [3]
<b>5/34</b>	. . . Con inyección de aire a través del metal fundido (C21C 5/35 tiene prioridad) [5]	<b>7/076</b>	. . Empleo de escorias o flujo como agentes tratantes (C21C 7/06, C21C 7/064, C21C 7/068 tienen prioridad) [3]
<b>5/35</b>	. . . Con inyección de aire superior y a través del metal fundido [5]	<b>7/10</b>	. Trabajo a vacío
<b>5/36</b>	. . Procesos que producen escorias de composición particular		
<b>5/38</b>	. . Eliminación de polvo o gases residuales		
<b>5/40</b>	. . . Extractores o separadores de gases residuales o polvo de los convertidores		

**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)

**Esquema general**
**TRATAMIENTO TERMICO**

Métodos y dispositivos generales .....  
aleaciones .....  
adaptados para artículos  
particulares .....

**TRATAMIENTO MECANICO**.....

**TRATAMIENTO MECANICO Y TERMICO COMBINADO** .....

**OTROS TRATAMIENTOS** .....

**PROCESOS DE DIFUSION PARA LA EXTRACCION DE ELEMENTOS NO METALICOS**.....

<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>1/09</b>	. . por aplicación directa de energía eléctrica u ondulatoria; por radiación particular [3]
<b>1/02</b>	. Endurecimiento de artículos o materiales formados por forjado o laminado, sin más calentamiento que el preciso para dar la forma	<b>1/10</b>	. . . por inducción eléctrica [3]
<b>1/04</b>	. con aplicación simultánea de ondas supersónicas, campos eléctricos o magnéticos	<b>1/18</b>	. Endurecido (C21D 1/02 tiene prioridad); Temple con o sin revenido ulterior (dispositivos para el temple C21D 1/62) [3]
<b>1/06</b>	. Endurecido de la superficie	<b>1/19</b>	. . por temple interrumpido [3]
<b>1/08</b>	. . con llamas	<b>1/20</b>	. . . Temple isotérmico, p. ej. endurecido bainítico [3]
		<b>1/22</b>	. . . Temple martensítico [3]

1/25	. . Endurecido combinado con un recocido entre 300 °C y 600 °C, es decir, afinado en caliente llamado “Vergüten” [3]
1/26	. Métodos de recocido
1/28	. . Normalización
1/30	. . Reducción de tensiones internas
1/32	. . Recocido suave, p. ej. esferoidización
1/34	. Métodos de calentamiento (C21D 1/06 tiene prioridad)
1/38	. . Calentamiento por descargas catódicas
1/40	. . Calentamiento directo por resistencia
1/42	. . Calentamiento por inducción
1/44	. . en baños de tratamiento térmico
1/46	. . . Baños de sales
1/48	. . . Baños de metal
1/50	. . . Baños de aceite
1/52	. . con llamas
1/53	. . Calentamiento en lechos fluidizados [3]
1/54	. Determinación de la llegada a la temperatura de endurecimiento por medida de las propiedades eléctricas o magnéticas
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]
1/56	. caracterizados por los agentes de temple
1/58	. . Aceites
1/60	. . Agentes acuosos
1/607	. . Sales fundidas [3]
1/613	. . Gases; Productos normalmente gaseosos en estado líquido o sólido [3]
1/62	. Dispositivos para temple
1/63	. . para baños de temple [3]
1/64	. . . con circulación de líquidos (en general F28D) [3]
1/667	. . para el temple por pulverización [3]
1/673	. . para el temple en concha [3]
1/68	. Revestimientos provisionales o materiales de carga aplicados antes o durante el tratamiento térmico
1/70	. . durante el calentamiento o temple
1/72	. . en el curso del cambio químico de las superficies
1/74	. Métodos de tratamiento en gas inerte, atmósfera controlada, vacío o material pulverulento (producción de gases C01, C10)
1/76	. . Regulando la composición de la atmósfera
1/767	. . con circulación forzada de gas; Su recalentamiento [3]
1/773	. . a presión reducida o vacío [3]
1/78	. Tratamientos térmicos combinados no previstos anteriormente
1/82	. Decapado por acción térmica (mecánicamente B21, B23; químicamente C23; electrolíticamente C25F)
1/84	. Enfriamiento lento dirigido (lechos de enfriamiento asociados a los laminadores B21B 43/00) [3]
<b>3/00</b>	<b>Procesos de difusión para extracción de elementos no metálicos; Sus hornos</b> (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
<b>5/00</b>	<b>Tratamientos térmicos del hierro colado</b>
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]

### Notas

- (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 a 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 a 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 railes (aparatos para el tratamiento térmico de los railes sobre el terreno E01B 31/18)	9/56	. . . Hornos continuos para bandas o alambres
9/06	. . a fin de disminuir la tendencia a la ondulación	9/567	. . . . con calentamiento en lechos fluidizados [3]
9/08	. para cuerpos tubulares o tuberías	9/573	. . . . con enfriamiento [3]
9/10	. . cañones de escopeta	9/58	. . . . con calentamiento por baños
9/12	. . tubos de cañones de artillería	9/60	. . . . con calentamiento por inducción
9/14	. . tuberías resistentes al uso o a la presión	9/62	. . . . con calentamiento directo por resistencia
9/16	. para granadas explosivas	9/63	. . . . estando sujeta la banda por un soporte de gas [3]
9/18	. para cuchillos, guadañas, tijeras o herramientas manuales de corte similares	9/64	. . . Hornos abiertos
9/20	. para hojas de patines	9/66	. . . Hornos del tipo de torre
9/22	. para brocas; fresas; para máquinas herramientas de corte	9/663	. . . Hornos de campana [3]
9/24	. para hojas de sierra	9/665	. . . . invertidos o colocados sobre un lado [3]
9/26	. para agujas; para dientes de carda	9/667	. . . . Hornos de varias posiciones [3]
9/28	. para árboles o ejes lisos	9/67	. . . . . adaptados al tratamiento de la carga en vacío o en una atmósfera particular [3]
9/30	. para cigüeñal; árbol de levas	9/673	. . . . Partes constitutivas, accesorios o equipo particular de los hornos de campana [3]
9/32	. para ruedas de engranaje, para ruedas helicoidales o similares	9/675	. . . . Preparación de los dispositivos de carga o descarga [3]
9/34	. para cubiertas; llantas	9/677	. . . . Preparación de los dispositivos de calefacción [3]
9/36	. para bolas; para rodillos	9/68	. . . Hornos de bobinado; Bobinadores calientes (bobinadores en frío B21C)
9/38	. para cuerpos cilindricos	9/70	. Hornos para lingotes, es decir, fosas de recalentamiento
9/40	. para anillos; para palieres	10/00	<b>Modificación de las propiedades físicas de forma distinta que por tratamiento térmico o deformación [3]</b>
9/42	. para placas de armadura	11/00	<b>Control o regulación del proceso durante los tratamientos térmicos (control o regulación en general G05) [2]</b>
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		