

SECTION F — MÉCANIQUE; ÉCLAIRAGE; CHAUFFAGE; ARMEMENT; SAUTAGE

F28 ÉCHANGEURS DE CHALEUR EN GÉNÉRAL

Note(s)

- Dans la présente classe, les expressions suivantes ont la signification ci-dessous indiquée:
 - "échange de chaleur" désigne le chauffage ou le refroidissement d'un fluide ou d'un solide fluent, par contact direct ou indirect, avec un fluide ou un solide fluent chauffés ou refroidis;
 - "transfert de chaleur" désigne le chauffage ou le refroidissement d'un fluide ou d'un solide fluent par contact direct avec une surface ou un corps chauffés ou refroidis.
- Un appareil utilisant à des fins particulières "l'échange de chaleur" ou le "transfert de chaleur" (tels que définis à la note (1) ci-dessus) est classé soit dans la sous-classe F28B, soit dans la sous-classe appropriée des classes F22, F24, F25, F26 ou F27. Si aucune de ces sous-classes ne convient, l'appareil est classé dans F28C ou F28D.

F28B CONDENSEURS DE VAPEUR D'EAU OU D'AUTRES VAPEURS (condensation des vapeurs B01D 5/00; condensation pendant le prétraitement de gaz préalable à la précipitation électrostatique de particules dispersées B03C 3/014; ensembles fonctionnels de machines à vapeur comportant des condenseurs F01K; liquéfaction des gaz F25J; parties constitutives ou aménagements, d'application générale, des dispositifs d'échange ou de transfert de chaleur F28F)

<p>1/00 Condenseurs dans lesquels la vapeur d'eau ou autre vapeur est séparée de l'agent de refroidissement par des parois, p.ex. condenseur à surface</p> <p>1/02 • utilisant l'eau ou un autre liquide comme agent de refroidissement</p> <p>1/04 • • utilisant des parois mobiles</p> <p>1/06 • utilisant l'air ou un autre gaz comme agent de refroidissement</p> <p>1/08 • • utilisant des parois mobiles [3]</p> <p>3/00 Condenseurs dans lesquels la vapeur d'eau ou autre vapeur vient en contact direct avec l'agent de refroidissement</p> <p>3/02 • par écoulement d'une couche de liquide de refroidissement sur la surface de condensation</p> <p>3/04 • par injection du liquide de refroidissement dans la vapeur d'eau ou autre vapeur (F28B 3/08 a priorité)</p> <p>3/06 • par injection de la vapeur d'eau ou autre vapeur dans le liquide de refroidissement (F28B 3/08 a priorité)</p> <p>3/08 • avec des organes rotatif</p>	<p>5/00 Condenseurs utilisant une combinaison des procédés couverts par les groupes F28B 1/00 et F28B 3/00; Autres condenseurs</p> <p>7/00 Combinaisons de deux ou plusieurs condenseurs, p.ex. dans le cas d'un condenseur de réserve</p> <p>9/00 Systèmes auxiliaires, aménagements ou dispositifs accessoires</p> <p>9/02 • pour amener la vapeur d'eau ou autre vapeur aux condenseurs</p> <p>9/04 • pour amener, recueillir et emmagasiner l'eau ou autre liquide de refroidissement</p> <p>9/06 • • avec possibilités de réfrigérer à nouveau l'eau ou autre liquide de refroidissement</p> <p>9/08 • pour recueillir et enlever le condensat</p> <p>9/10 • pour extraire, refroidir et enlever les gaz non condensables</p> <p>11/00 Commandes avec caractéristiques particulières d'adaptation aux condenseurs</p>
---	--

F28C APPAREILS ÉCHANGEURS DE CHALEUR NON PRÉVUS DANS UNE AUTRE SOUS-CLASSE, DANS LESQUELS L'ÉCHANGE DE CHALEUR PROVIENT D'UN CONTACT DIRECT, SANS RÉACTION CHIMIQUE ENTRE SOURCES DE POTENTIEL CALORIFIQUE (substances pour le transfert de chaleur, pour l'échange de chaleur ou pour le stockage de la chaleur C09K 5/00; appareils de chauffage de fluides possédant des moyens de production de chaleur F24H; avec agent intermédiaire de transfert de chaleur venant en contact direct avec les sources de potentiel calorifique F28D 15/00-F28D 19/00; parties constitutives ou aménagements, d'application générale, des appareils échangeurs de chaleur F28F)

<p>1/00 Réfrigérants à ruissellement à contact direct, p.ex. tours de réfrigération (structure des bâtiments E04H 5/12; espaces clos refroidis par ruissellement F25; parties constitutives des réfrigérants à ruissellement F28F 25/00)</p> <p>1/02 • avec contre-courant uniquement</p> <p>1/04 • avec courant croisé uniquement</p> <p>1/06 • avec contre-courant et courant croisé</p> <p>1/08 • Dispositions pour récupérer la chaleur de la vapeur d'échappement</p>	<p>1/10 • Dispositions pour supprimer le bruit [5]</p> <p>1/12 • Dispositifs pour prévenir une obturation due au gel [3]</p> <p>1/14 • comprenant également un échange de chaleur sans contact direct [3]</p> <p>1/16 • Dispositions pour prévenir une condensation, une précipitation ou une formation de buée, à l'extérieur du refroidisseur (F28C 1/14 a priorité) [3]</p>
---	--

F28C

3/00	Autres appareils échangeurs de chaleur à contact direct	3/10	• une des sources de potentiel calorifique au moins étant un solide fluide, p.ex. un matériau sous forme de particules
3/02	• les sources de potentiel calorifique étant toutes deux des gaz ou des vapeurs	3/12	• • les sources de potentiel calorifique étant un matériau sous forme de particules d'une part, un gaz, une vapeur ou un liquide d'autre part
3/04	• les sources de potentiel calorifique étant toutes deux des liquides	3/14	• • • le matériau sous forme de particules se déplaçant par gravité, p.ex. du haut en bas d'un tube
3/06	• les sources de potentiel calorifique étant un liquide et un gaz ou une vapeur (modérateurs pour la réfrigération de la vapeur d'eau F22)	3/16	• • • le matériau sous forme de particules formant un lit, p.ex. fluidifié, sur des tamis à secousses
3/08	• • avec changement d'état, p.ex. absorption, évaporation, condensation (production de la vapeur sous pression F22)	3/18	• • • le matériau sous forme de particules étant contenu dans des tambours rotatifs

F28D APPAREILS ÉCHANGEURS DE CHALEUR NON PRÉVUS DANS UNE AUTRE SOUS-CLASSE, DANS LESQUELS L'ÉCHANGE DE CHALEUR NE PROVIENT PAS D'UN CONTACT DIRECT ENTRE SOURCES DE POTENTIEL CALORIFIQUE (substances pour le transfert de chaleur, pour l'échange de chaleur ou pour le stockage de la chaleur C09K 5/00; appareils de chauffage de fluides possédant des moyens de production ou de transfert de la chaleur F24H; fours F27; parties constitutives ou aménagements, d'application générale, des appareils échangeurs de chaleur F28F); **APPAREILS OU ENSEMBLES FONCTIONNELS D'ACCUMULATION DE CHALEUR EN GÉNÉRAL [4]**

Schéma général

APPAREILS ÉCHANGEURS DE CHALEUR SANS AGENT INTERMÉDIAIRE DE TRANSFERT

A canalisations fixes

pour une seule des sources de potentiel calorifique: masse fluide; pellicule ou ruissellement; agissant par évaporation..... 1/00, 3/00, 5/00

pour les deux sources de potentiel calorifique: par canalisations tubulaires; par canalisations en forme de plaques..... 7/00, 9/00

A canalisations mobiles..... 11/00

Utilisant un lit fluidifié..... 13/00

APPAREILS ÉCHANGEURS DE CHALEUR AVEC AGENT INTERMÉDIAIRE DE TRANSFERT

Solide fluide fluidifié sous conduit particulier; tubes fermés passant dans ou à travers les parois des canalisations..... 15/00

Dans lesquels l'agent de transfert est mis en contact successif avec les autres agents..... 17/00, 19/00

APPAREILS OU ENSEMBLES FONCTIONNELS D'ACCUMULATION DE CHALEUR..... 20/00

AUTRES APPAREILS ÉCHANGEURS DE CHALEUR..... 21/00

1/00	Appareils échangeurs de chaleur comportant des ensembles de canalisations fixes pour une seule des sources de potentiel calorifique, les deux sources étant en contact chacune avec un côté de la paroi de la canalisation, dans lesquels l'autre source de potentiel calorifique est une grande masse de fluide, p.ex. radiateurs domestiques ou de moteur de voiture (F28D 5/00 a priorité)	3/00	Appareils échangeurs de chaleur comportant des ensembles de canalisations fixes pour une seule des sources de potentiel calorifique, les deux sources étant en contact chacune avec un côté de la paroi de la canalisation, dans lesquels l'autre source de potentiel calorifique s'écoule sous forme de pellicule continue ou ruisselle librement sur les canalisations (F28D 5/00 a priorité)
1/02	• avec des canalisations d'échange de chaleur immergées dans la masse du fluide	3/02	• avec canalisations tubulaires
1/03	• • avec des canalisations en forme de plaques ou de laminés [4]	3/04	• Dispositions pour la répartition
1/04	• • avec canalisations tubulaires	5/00	Appareils échangeurs de chaleur comportant des ensembles de canalisations fixes pour une seule des sources de potentiel calorifique, les deux sources étant en contact chacune avec un côté de la paroi de la canalisation, utilisant l'effet réfrigérant de l'évaporation naturelle ou forcée
1/047	• • • les canalisations étant courbées, p.ex. en serpentín ou en zigzag [4]	5/02	• dans lesquels la source de potentiel calorifique soumise à évaporation s'écoule sous forme de pellicule continue ou ruisselle librement sur les canalisations
1/053	• • • les canalisations étant rectilignes [4]		
1/06	• avec canalisations d'échange de chaleur faisant partie du réservoir contenant la masse du fluide ou lui étant fixées	7/00	Appareils échangeurs de chaleur comportant des ensembles de canalisations tubulaires fixes pour les deux sources de potentiel calorifique, ces sources étant en contact chacune avec un côté de la paroi d'une canalisation

- 1/02 • Eléments tubulaires de section transversale non circulaire (F28F 1/08, F28F 1/10 ont priorité)
- 1/04 • • polygonale, p.ex. rectangulaire
- 1/06 • • gaufrés ou ondulés transversalement
- 1/08 • Eléments tubulaires gaufrés ou ondulés longitudinalement
- 1/10 • Eléments tubulaires ou leurs ensembles avec moyens pour augmenter la surface de transfert de chaleur, p.ex. avec des ailettes, avec des saillies, avec des évidements (éléments gaufrés ou ondulés F28F 1/06, F28F 1/08)
- 1/12 • • ces moyens étant uniquement à l'extérieur de l'élément tubulaire
- 1/14 • • • et s'étendant longitudinalement (F28F 1/38 a priorité)
- 1/16 • • • • les moyens faisant partie intégrante de l'élément, p.ex. formés par extrusion (F28F 1/22 a priorité)
- 1/18 • • • • • l'élément étant constitué de sections en ailettes
- 1/20 • • • • les moyens pouvant se fixer à l'élément (F28F 1/22 a priorité)
- 1/22 • • • • les moyens ayant des parties engageant d'autres éléments tubulaires
- 1/24 • • • • et s'étendant transversalement (F28F 1/38 a priorité)
- 1/26 • • • • les moyens faisant partie intégrante de l'élément (F28F 1/32 a priorité)
- 1/28 • • • • • l'élément étant constitué de sections en ailettes
- 1/30 • • • • les moyens pouvant être fixés à l'élément (F28F 1/32 a priorité)
- 1/32 • • • • les moyens ayant des parties engageant d'autres éléments tubulaires
- 1/34 • • • • et s'étendant obliquement (F28F 1/38 a priorité)
- 1/36 • • • • les moyens étant des ailettes enroulées en hélice ou des spirales de fils
- 1/38 • • • • et étant alternés en quinconce pour former des passages tortueux pour les fluides
- 1/40 • • les moyens étant uniquement à l'intérieur de l'élément tubulaire
- 1/42 • • les moyens étant à la fois à l'extérieur et à l'intérieur de l'élément tubulaire
- 1/44 • • • et étant formés de mailles de fils
- 3/00 Eléments en forme de plaques ou de laminés; Ensembles d'éléments en forme de plaques ou de laminés** (spécialement adaptés pour le mouvement F28F 5/00)
- 3/02 • Eléments ou leurs ensembles avec moyens pour augmenter la surface de transfert de chaleur, p.ex. avec des ailettes, avec des évidements, avec des ondulations (F28F 3/08 a priorité)
- 3/04 • • les moyens faisant partie intégrante de l'élément
- 3/06 • • les moyens pouvant être fixés sur l'élément
- 3/08 • Eléments construits pour être empilés, p.ex. pouvant être séparés pour leur nettoyage
- 3/10 • • Dispositions pour obturer les bords
- 3/12 • Eléments construits sous forme d'un panneau creux, p.ex. comportant des canaux
- 3/14 • • par séparation, p.ex. par soufflage, de deux tôles accolées de manière à créer un certain nombre de canaux de circulation (fabrication B23P)
- 5/00 Eléments spécialement adaptés pour le mouvement** (aménagements propres au déplacement des éléments, voir la sous-classe appropriée pour l'appareil considéré)
- 5/02 • Tambours ou cylindres tournants
- 5/04 • Propulseurs creux, p.ex. moulinet de brassage
- 5/06 • Transporteurs à vis creuse
- 7/00 Eléments non couverts par les groupes F28F 1/00, F28F 3/00 ou F28F 5/00**
- 7/02 • Blocs traversés par des passages pour sources de potentiel calorifique
- 9/00 Carters; Boîtes de distribution; Supports auxiliaires pour les éléments; Eléments auxiliaires dans les carters**
- 9/007 • Supports auxiliaires pour les éléments [6]
- 9/013 • • pour les tubes ou les assemblages de tubes [6]
- 9/02 • Boîtes de distribution; Plaques d'extrémité
- 9/04 • • Dispositions pour obturer des éléments dans les boîtes de distribution ou plaques d'extrémité (raccordement des tuyaux aux parois en général F16L 41/00)
- 9/06 • • • par joints démontables
- 9/08 • • • • par raccords du type à coin, p.ex. virole conique
- 9/10 • • • • par raccords du type vissé, p.ex. presse étoupe
- 9/12 • • • • par raccords du type à brides
- 9/14 • • • • par assemblage à force
- 9/16 • • • • par joints permanents, p.ex. par dudgeonnage (procédés de travail des métaux en général B21, B23, en particulier B21D 39/06, B23K)
- 9/18 • • • • par soudage
- 9/20 • Aménagements des réflecteurs de chaleur, p.ex. des parois réfléchissantes pouvant être insérées séparément
- 9/22 • Dispositions pour diriger les sources de potentiel calorifique dans des compartiments successifs, p.ex. aménagement des plaques de guidage
- 9/24 • Dispositions pour favoriser un écoulement turbulent des sources de potentiel calorifique, p.ex. par des plaques (F28F 1/38 a priorité; en général F15D)
- 9/26 • Dispositions pour raccorder des sections différentes des éléments d'échangeurs de chaleur, p.ex. de radiateur (raccordement de sections différentes dans les chauffe-eau F24H 9/14)
- 11/00 Dispositions pour étancher les fuites des tubes ou des canalisations** (moyens pour arrêter l'écoulement des tuyaux ou dans les tuyaux en général F16L 55/10)
- 11/02 • utilisant des éléments d'obturation, p.ex. des rondelles, insérés et actionnés indépendamment l'un de l'autre (F28F 11/06 a priorité)
- 11/04 • utilisant des paires d'éléments d'obturation, p.ex. des rondelles, montés sur des tiges centrales de manœuvre (F28F 11/06 a priorité)
- 11/06 • utilisant un dispositif automatique d'obturation des tubes
- 13/00 Dispositions pour modifier le transfert de chaleur, p.ex. accroissement, diminution** (F28F 1/00-F28F 11/00 ont priorité)
- 13/02 • en influençant la couche limite (réglage de la couche limite en général F15D)
- 13/04 • en empêchant la formation de films continus de condensats sur les surfaces d'échange de chaleur, p.ex. en favorisant la formation de gouttelettes
- 13/06 • en affectant le mode d'écoulement des sources de potentiel calorifique
- 13/08 • • en faisant varier la section transversale des canaux d'écoulement

13/10	• • en communiquant un mouvement pulsatoire à l'écoulement, p.ex. par vibration acoustique	23/00	Caractéristiques relatives à l'utilisation de matériaux servant pour échange intermédiaire de chaleur, p.ex. emploi de compositions spécifiées
13/12	• • en créant une turbulence, p.ex. par brassage, par augmentation de la force de circulation (F28F 13/08 a priorité)	23/02	• Dispositions pour obtenir ou maintenir ces matériaux à l'état liquide
13/14	• en créant sur les parois des canalisations des zones ayant des degrés différents de conduction de la chaleur	25/00	Parties constitutives des réfrigérateurs à ruissellement (dispositions pour accroître le transfert de chaleur F28F 13/00; commandes F28F 27/00)
13/16	• en appliquant un champ électrostatique au noyau des sources de potentiel calorifique	25/02	• pour répartir, faire circuler ou collecter le liquide (pulvérisation ou atomisation en général B05B, B05D)
13/18	• par application de revêtements, p.ex. absorbant les radiations ou les réfléchissant; par application d'un traitement de surface, p.ex. un polissage	25/04	• • Augets répartiteurs ou collecteurs
17/00	Enlèvement de la glace ou de l'eau des appareils échangeurs de chaleur	25/06	• • Buses ou canalisations de pulvérisation
19/00	Prévention de la formation de dépôts ou de la corrosion, p.ex. en utilisant des filtres	25/08	• • Planches ou grilles d'éclaboussement, p.ex. pour convertir la pulvérisation de liquides en films de liquides; Eléments ou couches pour accroître l'aire de la surface de contact (éléments de remplissage en général B01J 19/30, B01J 19/32)
19/01	• en utilisant des moyens pour séparer les éléments solides du fluide échangeur de chaleur, p.ex. des filtres [6]	25/10	• pour l'alimentation en gaz ou en vapeur
19/02	• en utilisant des revêtements, p.ex. des revêtements vitreux ou émaillés	25/12	• • Conduits; Aubes distributrices, p.ex. pour diriger des courants dans des zones distinctes
19/04	• • de caoutchouc; de matériaux plastiques; de vernis	27/00	Commandes ou dispositifs de sécurité spécialement adaptés pour les appareils d'échange ou de transfert de chaleur
19/06	• • de métal	27/02	• pour commander la répartition des sources de potentiel calorifique entre des canaux différents (aménagement des plaques de guidage ou des aubes distributrices F28F 9/22, F28F 25/12)
21/00	Structure des appareils échangeurs de chaleur caractérisée par l'emploi de matériaux spécifiés	99/00	Matière non prévue dans les autres groupes de la présente sous-classe [2006.01]
21/02	• de carbone, p.ex. de graphite		
21/04	• de céramique; de béton; de pierre naturelle		
21/06	• de matériau plastique		
21/08	• de métal		
F28G	NETTOYAGE DES SURFACES INTERNES OU EXTERNES DES CONDUITS DES ÉCHANGEURS DE CHALEUR OU DE TRANSFERT DE CHALEUR, p.ex. TUBES D'EAU DE CHAUDIÈRES (nettoyage des tuyaux ou des tubes en général B08B 9/02; dispositifs ou agencements pour enlever l'eau, les minéraux ou les boues des chaudières pendant leur fonctionnement ou qui demeurent en position pendant que la chaudière fonctionne ou sont spécifiquement conçus pour les chaudières sans autre application F22B 37/48; enlèvement ou traitement des produits ou des résidus de combustion F23J; enlèvement de la glace des appareils échangeurs de chaleur F28F 17/00)		

Schéma général

DISPOSITIFS DE NETTOYAGE: NON-ROTATIFS; ROTATIFS; AUTRES; PARTIES CONSTITUTIVES 1/00, 3/00, 13/00, 15/00
 PROCÉDÉS DE NETTOYAGE PAR: DÉFORMATION; VIBRATION; LESSIVAGE OU LAVAGE;
 COMBUSTION; AUTRES.....5/00, 7/00, 9/00, 11/00, 13/00
 COMBINAISON DE PROCÉDÉS.....13/00

1/00	Accessoires non rotatifs, p.ex. alternatifs (F28G 3/00 a priorité)	3/04	• comportant des brosses (brosses A46B)
1/02	• comportant des brosses (brosses A46B)	3/06	• comportant des outils articulés, p.ex. montés à la manière d'une chaîne
1/04	• comportant des outils articulés, p.ex. montés à la manière d'une chaîne	3/08	• comportant des outils en forme de spires
1/06	• comportant des outils en forme de spires	3/10	• comportant des grattoirs, des marteaux ou des couteaux, p.ex. montés rigidement
1/08	• comportant des grattoirs, des marteaux ou des couteaux, p.ex. montés rigidement	3/12	• • montés élastiquement
1/10	• • montés élastiquement	3/14	• • mis en position de travail par la force centrifuge
1/12	• Grattoirs propulsés par fluide, boulets ou corps solides similaires	3/16	• utilisant des jets de fluide pour enlever les débris
1/14	• Baguettes de ramonage	5/00	Nettoyage par déformation (par vibration F28G 7/00)
1/16	• utilisant des jets de fluide pour enlever les débris (F28G 1/12 a priorité)	7/00	Nettoyage par vibration
3/00	Accessoires rotatifs	9/00	Nettoyage par lessivage ou par lavage, p.ex. avec des solvants chimiques (dispositifs utilisant des jets de fluide pour enlever les débris F28G 1/16, F28G 3/16)
3/02	• comportant des outils abrasifs		

F28G

11/00 Nettoyage par procédés de combustion, p.ex. en utilisant des mèches, en utilisant des brûleurs mobiles

13/00 Accessoires ou procédés non couverts par les groupes F28G 1/00-F28G 11/00; Combinaisons d'accessoires ou de procédés couverts par les groupes F28G 1/00-F28G 11/00

15/00 Parties constitutives (mesure de l'épaisseur du dépôt G01B)

15/02 • Supports pour accessoires de nettoyage, p.ex. les châssis

15/04 • Dispositions pour l'alimentation ou l'entraînement, p.ex. par force motrice

15/06 • • Dispositifs d'inversion automatiques

15/08 • Repérage de la position des accessoires de nettoyage dans les canalisations

15/10 • Masques pour délimiter la surface à nettoyer