

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

### F22 PRODUCTION DE VAPEUR

**F22B MÉTHODES DE PRODUCTION DE VAPEUR; CHAUDIÈRES À VAPEUR** (ensembles fonctionnels des machines à vapeur où l'aspect machine motrice prédomine F01K; enlèvement des produits ou des résidus de combustion, p.ex. nettoyage des surfaces de tubes de chaudières contaminées par la combustion, F23J 3/00; systèmes de chauffage central domestique à vapeur F24D; échange de chaleur ou transfert de chaleur en général F28; production de vapeur dans le cœur des réacteurs nucléaires G21)

#### Note(s)

La présente sous-classe couvre uniquement les méthodes ou appareils de production de vapeur sous pression que dans des buts de chauffage ou de production d'énergie.

#### Schéma général

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| MÉTHODES DE PRODUCTION DE VAPEUR.....  | 1/00, 3/00                     |
| CHAUDIÈRES À VAPEUR  |                                |
| Caractéristiques générales   |                                |
| à bouilleur; à tubes foyers; à tubes de fumée; à tubes de fumée et tubes d'eau combinés; à foyer intérieur.....            | 5/00, 7/00, 9/00, 11/00, 13/00 |
| à tubes d'eau:   |                                |
| auxiliaires.....   | 11/00                          |
| du type: horizontal; horizontal incliné; horizontal incliné et vertical combinés; vertical ou semi-vertical.....           | 15/00, 17/00, 19/00, 21/00     |
| en faisceaux à tubes d'eau à double paroi espacée ou du type à retour; à tubes de fumée disposés dans les tubes d'eau..... | 23/00, 25/00                   |
| Caractéristiques particulières.....  | 27/00, 29/00                   |
| Modifications ou aménagements; parties constitutives d'application générale.....   | 31/00, 37/00                   |
| INSTALLATIONS; SYSTÈMES DE COMMANDE.....   | 33/00, 35/00                   |

- 1/00 Méthodes de production de vapeur caractérisées par le genre de chauffage** (utilisation de la chaleur solaire F24J 2/00; enveloppes ou autres moyens servant à refroidir un appareil et dans lesquels de la vapeur est produite, voir les sous-classes traitant de ces appareils)
- 1/02 • par exploitation de l'énergie thermique contenue dans une source chaude
- 1/04 • • la source chaude consistant en scories, déchets chauds ou blocs chauds, p.ex. des blocs de fer
- 1/06 • • la source chaude étant un corps fondu; Emploi de métal fondu, p.ex. du zinc, comme milieu transmetteur de chaleur
- 1/08 • • la source chaude étant de la vapeur
- 1/10 • • • libérée par un accumulateur de chaleur
- 1/12 • • • produite par un procédé cyclique indirect
- 1/14 • • • entrant en contact direct avec l'eau dans une enceinte ou avec de l'eau en gouttelettes
- 1/16 • • la source chaude étant un liquide chaud ou une vapeur chaude, p.ex. un liquide résiduel, une vapeur résiduelle
- 1/18 • • la source chaude étant un gaz chaud, p.ex. des gaz d'évacuation tels que les gaz d'échappement de moteurs à combustion interne (utilisation de la chaleur perdue des machines motrices à combustion, en général, F02)

- 1/20 • utilisant la chaleur produite dans une solution absorbant de la vapeur; Bouilleurs à vapeur de sodium
- 1/22 • utilisant une combustion à une pression dépassant sensiblement la pression atmosphérique
- 1/24 • • Chaudières à vapeur à combustion sous pression, p.ex. employant des turbo-compresseurs à air entraînés par les fumées chaudes provenant du foyer de la chaudière
- 1/26 • • Chaudières à vapeur du type à flamme immergée, c. à d. où la flamme est entourée par l'eau à vaporiser ou entre en contact avec elle
- 1/28 • dans des chaudières chauffées électriquement
- 1/30 • • Chaudières à électrodes
- 3/00 Autres méthodes de production de vapeur; Chaudières à vapeur non prévues dans les autres groupes de la présente sous-classe**
- 3/02 • comportant l'emploi d'un fluide énergétique autre que l'eau
- 3/04 • par détente brusque d'eau chaude à haute pression à l'intérieur des chambres de détente, p.ex. dans des accumulateurs (accumulateurs de vapeur en soi F01K 1/00)
- 3/06 • par transformation d'énergie mécanique, p.ex. cinétique en énergie thermique
- 3/08 • à des pressions critiques ou hypercritiques

|       |   |       |  |
|-------|---|-------|--|
| 5/00  | <b>Chaudières à vapeur du type à bouilleurs, c. à d. sans foyer intérieur ou tubes de fumées, le corps de la chaudière ayant des contacts externes avec le courant de fumée</b>   | 13/02 | • montées en une position fixe, le corps de la chaudière étant vertical  |
| 5/02  | • avec tubes d'eau auxiliaires extérieurs au corps de la chaudière  | 13/04 | • montées en une position fixe, le corps de la chaudière étant disposé sensiblement à l'horizontale  |
| 5/04  | • Parties constitutives de ces appareils; Accessoires à cet effet (couvercles ou organes de fermetures analogues pour récipients sous pression en général F16J 13/00)   | 13/06 | • Machines routières, engins de traction, rouleaux à vapeur, ou chaudières de locomotives  |
| 7/00  | <b>Chaudières à vapeur du type à tubes foyers, c. à d. où la combustion se produit à l'intérieur d'un ou plusieurs tubes foyers faisant partie intégrante du corps de la chaudière</b>  | 13/08 | • • sans tubes d'eau auxiliaires à l'intérieur de la boîte à feu   |
| 7/02  | • sans tubes d'eau auxiliaires  | 13/10 | • • avec tubes d'eau auxiliaires à l'intérieur de la boîte à feu   |
| 7/04  | • avec tubes d'eau auxiliaires  | 13/12 | • • • les tubes d'eau auxiliaires garnissant intérieurement la boîte à feu   |
| 7/06  | • • disposés transversalement à l'intérieur du tube foyer   | 13/14 | • Parties constitutives de ces appareils; Accessoires à cet effet  |
| 7/08  | • • disposés longitudinalement à l'intérieur du tube foyer  | 13/16 | • • Raccords des entretoises, p.ex. raccords rigides   |
| 7/10  | • • à l'extérieur du corps de la chaudière  | 13/18 | • • • Raccords flexibles, p.ex. du type à rotule   |
| 7/12  | • avec tubes de fumées auxiliaires; Disposition des boîtes à fumées assurant un renversement du sens de circulation des fumées  | 15/00 | <b>Chaudières à tubes d'eau du type horizontal, c. à d. où les faisceaux de tubes d'eau sont disposés horizontalement</b>  |
| 7/14  | • avec à la fois des tubes d'eau auxiliaires et des tubes de fumées auxiliaires   | 17/00 | <b>Chaudières à tubes d'eau du type horizontal-incliné, c. à d. où les faisceaux de tubes d'eau sont légèrement inclinés par rapport au plan horizontal</b>  |
| 7/16  | • Parties constitutives de ces appareils; Accessoires à cet effet, p.ex. raccords des entretoises   | 17/02 | • composées de faisceaux de tubes d'eau reliant à leurs extrémités deux collecteurs communs à tous les faisceaux, p.ex. à collecteurs plats  |
| 7/18  | • • Parois des conduits; Boîtes à fumées  | 17/04 | • • les faisceaux de tubes d'eau étant inclinés dans des directions opposées, p.ex. en croix   |
| 7/20  | • • Tubes foyers  | 17/06 | • • les faisceaux de tubes d'eau étant soudés  |
| 9/00  | <b>Chaudières à vapeur du type à tubes de fumées, c. à d. où les fumées provenant d'une chambre de combustion à l'extérieur du corps de la chaudière s'écoulent dans des tubes faisant partie du corps de la chaudière</b>  | 17/08 | • • les faisceaux de tubes d'eau étant cintrés   |
| 9/02  | • le corps de la chaudière étant disposé verticalement, p.ex. au-dessus de la chambre de combustion   | 17/10 | • composées de faisceaux de tubes d'eau reliant à leurs extrémités deux collecteurs sectionnels, chaque faisceau de tubes correspondant à une paire de collecteurs sectionnels, c. à d. avec un certain nombre de collecteurs sectionnels sur la largeur ou la hauteur de la chaudière |
| 9/04  | • • les tubes de fumées étant disposés verticalement  | 17/12 | • • les collecteurs sectionnels étant disposés verticalement ou pratiquement à la verticale  |
| 9/06  | • • • Disposition des boîtes à fumées assurant un renversement du sens de circulation des fumées  | 17/14 | • • les collecteurs sectionnels étant disposés horizontalement ou pratiquement à l'horizontale   |
| 9/08  | • • les tubes de fumées étant disposés horizontalement  | 17/16 | • Parties constitutives de ces appareils; Accessoires à cet effet  |
| 9/10  | • le corps de la chaudière étant disposé sensiblement à l'horizontale, p.ex. à côté de la chambre de combustion   | 17/18 | • • Collecteurs principaux; Collecteurs sectionnels  |
| 9/12  | • • les tubes de fumées étant disposés sensiblement à l'horizontale   | 19/00 | <b>Chaudières à tubes d'eau du type horizontal-incliné et vertical combinés, c. à d. chaudières à tubes d'eau du type horizontal-incliné, avec des faisceaux accessoires de tubes d'eau disposés verticalement ou pratiquement à la verticale</b>                                      |
| 9/14  | • • • Disposition des boîtes à fumées assurant un renversement du sens de circulation des fumées  | 21/00 | <b>Chaudières à tubes d'eau du type vertical ou semi-vertical, c. à d. où les faisceaux de tubes d'eau sont disposés verticalement ou pratiquement à la verticale</b>  |
| 9/16  | • le corps de la chaudière contenant les tubes à feu étant disposé en travers, incliné vers le haut   | 21/02 | • composées de tubes d'eau pratiquement droits   |
| 9/18  | • Parties constitutives de ces appareils; Accessoires à cet effet, p.ex. raccords des entretoises   | 21/04 | • • comportant un réservoir supérieur unique et un réservoir inférieur unique, p.ex. ces réservoirs étant disposés transversalement  |
| 11/00 | <b>Chaudières à vapeur du type à tubes de fumées et tubes d'eau combinés, c. à d. chaudières à tubes de fumées avec des tubes d'eau auxiliaires</b>   | 21/06 | • • • les tubes d'eau étant disposés en faisceaux annulaires, p.ex. reliant à leurs extrémités des réservoirs de forme annulaire   |
| 11/02 | • les tubes de fumées étant disposés verticalement  | 21/08 | • • • les tubes d'eau étant disposés par section, en groupes ou en rangées, p.ex. cintrés à leurs extrémités   |
| 11/04 | • les tubes de fumées étant disposés horizontalement  | 21/10 | • • • les tubes d'eau étant disposés en quinconce  |
| 13/00 | <b>Chaudières à vapeur du type à foyer intérieur, c. à d. où la combustion se produit dans une chambre ou boîte à feu, suivie d'un (de) carneau(x) ou d'un (de) tube(s) de fumées, la chambre ou boîte à feu et les carnaux ou tubes de fumées faisant tous deux partie intégrante du corps de la chaudière</b> |       |  |

|       |   |       |   |
|-------|---|-------|---|
| 21/12 | • • comportant plusieurs réservoirs supérieurs et plusieurs réservoirs inférieurs, p.ex. avec des faisceaux de tubes d'eau disposés en travers, reliant à leurs extrémités les réservoirs   | 29/00 | <b>Chaudières à vapeur du type à circulation forcée</b>   |
| 21/14 | • • comportant un réservoir supérieur unique et deux ou plusieurs réservoirs inférieurs   | 29/02 | • du type à circulation fermée (recirculation)  |
| 21/16 | • • • les réservoirs inférieurs étant reliés par des tubes d'eau supplémentaires  | 29/04 | • du type à circulation combinée, c. à d. dans lequel la circulation par convection due à la différence des poids spécifiques entre l'eau chaude et froide est accélérée par des mesures additionnelles, p.ex. en injectant temporairement de l'eau sous pression   |
| 21/18 | • • comportant plusieurs réservoirs supérieurs et un réservoir inférieur unique   | 29/06 | • du type à circulation ouverte, c. à d. composées de tubes admettant de l'eau à une extrémité et dégageant de la vapeur surchauffée à l'autre extrémité (F22B 33/00 a priorité)  |
| 21/20 | • • comportant des collecteurs sectionnels ou subdivisés en disposition séparée pour chaque faisceau de tubes d'eau   | 29/08 | • • aboutissant à un état final déterminé correspondant à une vaporisation complète   |
| 21/22 | • composées de tubes d'eau de forme autre que rectiligne ou sensiblement rectiligne   | 29/10 | • • aboutissant à un état final pouvant varier, mais correspondant à une vaporisation complète  |
| 21/24 | • • en serpentins ou sinueux  | 29/12 | • • fonctionnant avec une recirculation superposée pendant les périodes de démarrage ou de marche à faible charge, p.ex. chaudières mixtes  |
| 21/26 | • • en hélice, c. à d. enroulés   |       |   |
| 21/28 | • • en spirale  |       |   |
| 21/30 | • • repliés en U  |       |   |
| 21/32 | • • • disposés horizontalement, reliant à leurs extrémités des collecteurs verticaux ou des colonnes montantes d'eau  | 31/00 | <b>Modifications de la structure de la chaudière ou des systèmes de tubes, dépendant de l'installation d'un appareil à combustion; Aménagements ou dispositions des appareils à combustion</b> (production de vapeur caractérisée par la méthode de chauffage F22B 1/00; appareils à combustion en soi F23) |
| 21/34 | • composées de tubes d'eau groupés en forme d'écrans entourant la chambre de combustion, c. à d. chaudières à rayonnement   | 31/02 | • Installation de chaudières à tubes d'eau dans des cheminées, p.ex. dans des cheminées de convertisseurs   |
| 21/36 | • • avec ballon ou collecteurs supérieurs montés au-dessus de la chambre de combustion  | 31/04 | • Production de la chaleur par une installation comportant plusieurs appareils à combustion, p.ex. comportant des appareils à combustion distincts respectivement pour la chaudière et le surchauffeur  |
| 21/38 | • • Parties constitutives de ces appareils, p.ex. écrans préfabriqués   | 31/06 | • • Installation d'une source de chaleur de secours   |
| 21/40 | • composées de tubes d'eau disposés dans une colonne verticale relativement longue, c. à d. chaudières-tours  | 31/08 | • Installation dans la chaudière d'appareils échangeurs de chaleur ou de moyens de réchauffage de l'air de combustion   |
| 23/00 | <b>Chaudières à tubes d'eau composées de faisceaux de tubes d'eau à doubles parois espacées, du type à retour, reliés unilatéralement avec le ballon de chaudière ou la partie du corps de la chaudière formant réservoir, c. à d. composées de tubes d'eau "Field" comportant un tube intérieur disposé dans un tube extérieur fermé à une extrémité</b> |       |   |
| 23/02 | • le faisceau de tubes d'eau, c. à d. de tubes "Field", étant disposé horizontalement ou sensiblement à l'horizontale   |       |   |
| 23/04 | • le faisceau de tubes d'eau, c. à d. de tubes "Field", étant disposé verticalement ou sensiblement à la verticale  |       |   |
| 23/06 | • Parties constitutives de ces appareils, p.ex. tubes "Field" (tubes échangeurs de chaleur en général F28F)   |       |   |
| 25/00 | <b>Chaudières à faisceaux de tubes d'eau avec tubes de fumées passant à l'intérieur de ces tubes</b>  |       |   |
| 27/00 | <b>Chaudières à vapeur instantanées ou du type flash</b>  |       |   |
| 27/02 | • avec des tubes de fumées  |       |   |
| 27/04 | • avec des tubes d'eau (F22B 27/12-F22B 27/16 ont priorité)   |       |   |
| 27/06 | • • en serpentins ou sinueux  |       |   |
| 27/08 | • • en hélice, c. à d. enroulés   |       |   |
| 27/10 | • • en spirale  |       |   |
| 27/12 | • avec des éléments échangeurs de chaleur tournants, p.ex. avec des assemblages de tubes  |       |   |
| 27/14 | • avec des éléments échangeurs de chaleur disposés à l'intérieur d'une enceinte fermée dont les parois retiennent la chaleur  |       |   |
| 27/16 | • comportant des injecteurs pour asperger ou pulvériser des gouttelettes d'eau sur ou à l'intérieur des éléments échangeurs de chaleur, p.ex. à l'intérieur des tubes   |       |   |
|       |   |       | <b>Installations générales de production de vapeur; Systèmes de commande</b>  |
|       |   | 33/00 | <b>Installations de chaudières à vapeur, p.ex. comportant des associations de chaudières à vapeur, de types différents</b> (aménagements ou dispositions des installations de chaudières à vapeur à bord des navires B63H 21/00)  |
|       |   | 33/02 | • Combinaisons de chaudières ayant un appareil à combustion unique en commun  |
|       |   | 33/04 | • • de chaudières du type à tube foyer avec des chaudières du type à tubes d'eau  |
|       |   | 33/06 | • • de chaudières du type à tubes foyers avec des chaudières du type à tubes de fumées  |
|       |   | 33/08 | • • de chaudières du type à tubes d'eau avec des chaudières du type à tubes de fumées   |
|       |   | 33/10 | • • de plusieurs chaudières superposées avec des volumes d'eau distincts et fonctionnant avec plusieurs niveaux d'eau distincts   |
|       |   | 33/12 | • Chaudières à vapeur autonomes, c. à d. comprenant en un tout la chaudière à vapeur, l'appareil à combustion, le stockage de combustion, les machines et l'équipement accessoires  |
|       |   | 33/14 | • Combinaisons de chaudières à haute et à basse pression  |
|       |   | 33/16 | • • du type à circulation forcée  |
|       |   | 33/18 | • Combinaisons de chaudières à vapeur avec d'autres appareils   |

|       |   |   |  |
|-------|---|---|--|
| 35/00 | <b>Systèmes de commande pour chaudières à vapeur</b> (commande ou régulation des installations de centrales à vapeur F01K 7/00; pour régler l'alimentation en eau F22D; pour commander la température de surchauffe F22G 5/00; commande de la combustion F23N)                                  | 37/30   | • • • employant des heurts sur des séparateurs à chicanes  |
| 35/02 | • pour chaudières à vapeur à circulation par convection   | 37/32   | • • • employant la force centrifuge  |
| 35/04 | • • pendant la période de démarrage, c. à d. pendant la période située entre l'allumage du foyer et l'obtention de la température normale de fonctionnement de la chaudière à vapeur  | 37/34   | • • Adaptation des chaudières pour améliorer la circulation de l'eau (dispositifs auxiliaires pour améliorer la circulation de l'eau F22D 7/00)  |
| 35/06 | • pour chaudières à vapeur du type à circulation forcée   | 37/36   | • • Dispositions pour envelopper ou chemiser les chaudières  |
| 35/08 | • • du type à circulation fermée  | 37/38   | • • Détermination ou signalisation des conditions de marche dans les chaudières à vapeur, p.ex. enregistreur la direction ou le débit du courant d'eau dans les tubes (instruments de mesure ou de contrôle en général G01)            |
| 35/10 | • • du type à circulation ouverte   | 37/40   | • • Aménagements des cloisons séparatrices dans les conduits des chaudières à vapeur, p.ex. constitués d'écrans (dans les cheminées ou conduits de fumée F23J 13/00)   |
| 35/12 | • • • fonctionnant à une pression critique ou hypercritique   | 37/42   | • • Utilisation, agencement ou disposition des dispositifs d'alarme ou des dispositifs automatiques de sécurité (pour réchauffeurs d'eau d'alimentation F22D 1/14; alarmes réagissant à des conditions non désirées ou anormales G08B) |
| 35/14 | • • pendant la période de démarrage, c. à d. pendant la période située entre l'allumage du foyer et l'obtention de la température normale de fonctionnement de la chaudière à vapeur  | 37/44   | • • • des vannes de sécurité (vannes de sécurité en soi F16K)  |
| 35/16 | • • réagissant au pourcentage de vapeur dans le mélange de vapeur et d'air  | 37/46   | • • • sensibles à un niveau d'eau trop bas ou trop élevé, p.ex. limitant, interrompant ou éteignant la combustion dans les chaudières (lutte contre le feu, extinction du feu en général A62)  |
| 35/18 | • Utilisation des machines à calculer pour la commande des chaudières à vapeur  | 37/47   | • • • sensibles à une température anormale, p.ex. actionnés par rondelles fusibles (ces dispositifs d'alarme en soi G08B)  |
| <hr/> |   | 37/48   | • • Dispositifs ou agencements pour enlever l'eau, les minéraux ou les boues des chaudières (nettoyage des tubes d'eau, des tubes foyer ou similaires dans les chaudières F23J, F28G)  |
| 37/00 | <b>Détails ou parties constitutives des chaudières à vapeur</b> (dispositifs pour la ventilation F16K 24/00; purgeurs d'eau de condensation ou dispositifs analogues F16T)  | <b>Note(s)</b><br>Le groupe F22B 37/48 couvre uniquement les systèmes utilisés ou qui demeurent en place pendant que la chaudière fonctionne ou sont spécifiquement conçus pour les chaudières sans aucune autre utilisation. |  |
| 37/02 | • utilisables sur plus d'un type de chaudière à vapeur  | 37/50   | • • • pour l'évacuation ou l'expulsion de l'eau  |
| 37/04 | • • et caractérisées par un matériau particulier, p.ex. par l'emploi d'aciers particuliers  | 37/52   | • • • Dispositifs de lavage  |
| 37/06 | • • Carreaux ou tubes de fumées; Accessoires à cet effet, p.ex. garnitures de fixation des tubes de fumées  | 37/54   | • • • Dispositifs d'élimination ou d'extraction des boues  |
| 37/08 | • • • Garnitures prévenant la surchauffe aux extrémités des tubes   | 37/56   | • • Dispositifs de commande du nettoyage des chaudières, p.ex. pour assurer une durée convenable de la purge de la chaudière   |
| 37/10 | • • Tubes d'eau; Accessoires à cet effet (travail des tubes métalliques B21D; tuyaux en général F16L; réparation des fuites dans les tubes d'eau F16L 55/16, F28F 11/00; nettoyage des tubes d'eau de chaudières F23J, F28G; chicanes, écrans ou déflecteurs en forme de tubes d'eau F23M 9/10) | 37/58   | • • Démontage des tubes à partir des collecteurs ou des ballons; Outils d'extraction   |
| 37/12 | • • • Formes des tubes d'eau, p.ex. à section variable  | 37/60   | • • spécialement conçues pour chaudières à vapeur instantanées ou du type flash  |
| 37/14 | • • • Canalisations principales d'alimentation, p.ex. colonne montante, colonne descendante, en relation avec les chaudières à tubes d'eau  | 37/62   | • • spécialement conçues pour chaudières à vapeur du type à circulation forcée   |
| 37/16 | • • • Coudes de retour  | 37/64   | • • Montage des ensembles de tubes ou disposition de leurs supports (structure des tubes de parois dans les foyers, p.ex. dans les foyers de chaudières F23M 5/08)   |
| 37/18 | • • • Pièces rapportées, p.ex. pour recevoir les dépôts provenant de l'eau  | 37/66   | • • • avec tubes d'eau disposés verticalement  |
| 37/20 | • • • Dispositifs de support, p.ex. pour la fixation des faisceaux de tubes d'eau (structure des tubes de parois entourant les foyers F23M 5/08)  | 37/68   | • • • avec tubes d'eau disposés horizontalement  |
| 37/22 | • • Ballons de chaudières; Collecteurs; Accessoires à cet effet (fabrication des chaudières à partir de tôles B21D 51/24; récipients à pression en général F16J 12/00; couvercles ou organes de fermeture similaires pour récipients sous pression en général F16J 13/00)                       | 37/70   | • • Distribution de l'eau dans les tubes d'eau   |
| 37/24 | • • Dispositifs de support, de suspension ou de montage, p.ex. faisant écran à la chaleur (châssis, bâtis de machines F16M)   | 37/72   | • • • comportant des dispositifs d'injection   |
| 37/26 | • • Dispositifs séparateurs de vapeur (séparateurs vapeur-liquide, p.ex. pour assécher la vapeur B01D, B04)   | 37/74   | • • • Etranglements des tubes ou des faisceaux de tubes  |
| 37/28 | • • • comportant un renversement du sens de circulation   | 37/76   | • Adaptation ou montage de dispositifs pour l'observation de l'existence ou du sens de l'écoulement du fluide (ces dispositifs en soi G01P)  |

37/78 • Adaptation ou montage d'indicateurs de niveau

(indicateurs de niveau en soi G01F)