

Chauffage par induction

Bobines d'induction



La bobine d'induction, ou inducteur, est le composant du système de chauffage par induction qui détermine l'efficacité et le rendement du chauffage de la pièce. La complexité des bobines est très variable, d'un simple enroulement hélicoïdal (solénoïde), formé d'un certain nombre de spires de tube de cuivre enroulées sur un mandrin, aux bobines de précision usinées en cuivre massif et brasées.

La bobine sert à transférer l'énergie de l'alimentation en puissance et de la tête d'induction à la pièce, en créant un champ électromagnétique alternatif. Ce champ produit à son tour un courant qui passe dans la pièce « en miroir » par rapport au courant circulant dans la bobine. En surmontant la résistance de la pièce, le courant génère de la chaleur dans celle-ci du fait des pertes I^2R .

Un deuxième principe est également à l'œuvre quand la pièce est faite d'un matériau magnétique tel que l'acier au carbone : le chauffage par hystérésis. L'énergie est alors produite dans la pièce par le champ magnétique alternatif, qui inverse la polarité magnétique dans la pièce. Le chauffage par hystérésis de la pièce ne dépasse pas la température

de Curie (750 °C pour l'acier), à laquelle la perméabilité magnétique du matériau diminue jusqu'à 1.

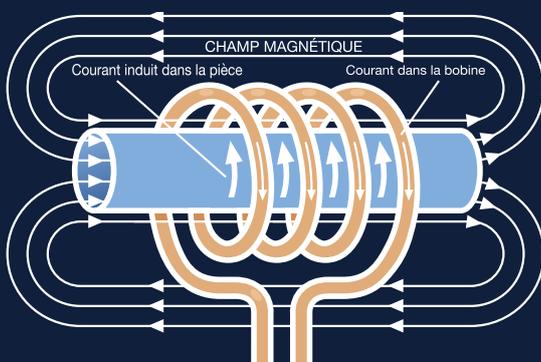


Figure 2

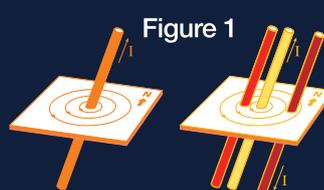


Figure 1

Principes des bobines d'induction

Figure 1 Un courant circulant dans un conducteur crée un champ magnétique. Un courant alternatif crée un champ alternatif, qui produit à son tour dans un deuxième conducteur (la pièce) un courant alternatif proportionnel à l'intensité du champ.

Figure 2 L'effet de transformateur, selon lequel la quantité de courant induite dans la pièce est proportionnelle au nombre de spires de l'enroulement, le courant étant généré « en miroir » par rapport à la bobine d'induction.

Depuis plus de 25 ans, Ambrell maîtrise la science et l'art de concevoir et fabriquer des bobines de chauffage par induction. La bobine d'induction conçue pour vous sera testée dans les laboratoires d'application d'Ambrell, afin de vérifier qu'elle s'adapte parfaitement à vos besoins.

Experience the Excellence.™

Conception des inducteurs

La forme de la bobine est déterminante pour l'efficacité et le rendement du chauffage par induction. Pour concevoir ses bobines, Ambrell commence par bien comprendre à quel endroit la pièce doit être chauffée pour réaliser le traitement souhaité, puis dessine la bobine de façon à obtenir le résultat recherché.

Les bobines d'induction sont des conducteurs en cuivre refroidis par eau, faits de tubes de cuivre qui se laissent facilement mettre en forme en vue de l'opération de chauffage par induction. Elles restent froides et ne s'échauffent pas quand de l'eau circule à l'intérieur.

Il faut également adapter la bobine à l'alimentation en courant d'induction pour assurer le rendement de l'opération. Les systèmes d'induction adaptables en fréquence d'Ambrell s'ajustent facilement à différentes bobines grâce au transformateur de sortie multiprise de l'alimentation.



Ambrell, expert en applications

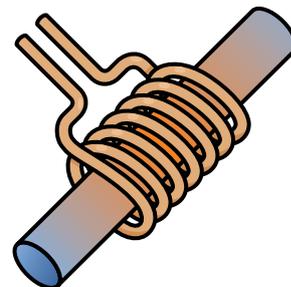
Ambrell a déjà installé plus de 10 000 systèmes dans le monde.

Il se distingue notamment par les tests en laboratoire offerts au cours du développement. Les ingénieurs en applications d'Ambrell feront des essais avec vos pièces, détermineront le système qui convient en fonction de vos besoins et choisiront la forme optimale pour les bobines.

Les bobines seront ensuite fabriquées par l'atelier de fabrication interne d'Ambrell afin de vous assurer qu'elles seront parfaitement adaptées à votre application.

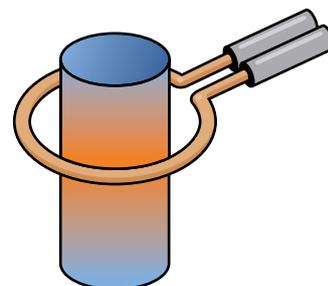
Bobine hélicoïdale multispire

La bobine hélicoïdale (solénoïde) est la plus courante et la plus efficace. Le nombre de spires définit la largeur de la zone de chauffage. La pièce peut être immobile dans la bobine pour créer une bande de chauffage définie « en une seule passe », ou bien elle peut être déplacée à travers la bobine afin d'être entièrement chauffée de façon très uniforme, selon un schéma appelé « chauffage par balayage ».



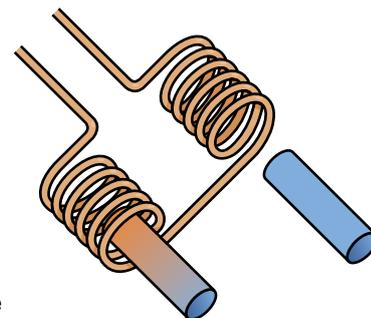
Bobine à une spire

Les bobines à une spire sont idéales pour chauffer une bande étroite ou l'extrémité d'une pièce. Elles peuvent également passer sur toute la longueur de la pièce et sont souvent utilisées pour les traitements thermiques. Ces bobines sont souvent serrées au plus près de l'objet afin de créer un schéma de chauffage précis.



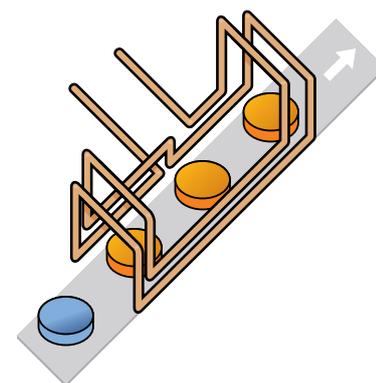
Bobine hélicoïdale multiposition

Les bobines multiposition servent souvent à produire un plus grand nombre de pièces dans un temps donné, tout en permettant un chauffage complet. Pendant qu'une pièce est chauffée dans une position, l'autre bobine peut être déchargée et rechargée pour le cycle de chauffage suivant. Il est théoriquement possible d'avoir autant de bobines que l'on veut, mais le maximum pour que le système soit pratique est de 8 positions.



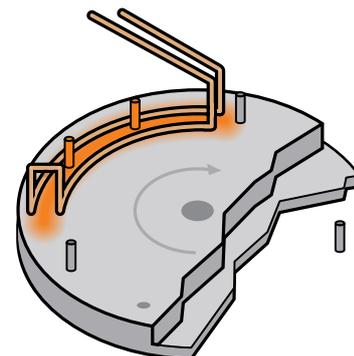
Bobine canal

Les bobines peuvent être formées de telle manière que la pièce soit acheminée à travers le champ magnétique par un mécanisme de transport linéaire. La pièce est chauffée pendant qu'elle traverse la bobine canal, qui peut être configurée pour chauffer toute la pièce ou seulement une bande de celle-ci.



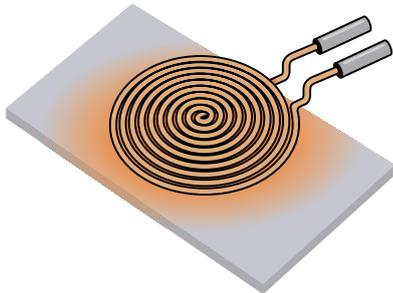
Bobine canal incurvée

Les bobines canal sont souvent incurvées afin de s'adapter sur une table tournante et de s'intégrer dans l'une des étapes d'un processus d'assemblage en plusieurs temps.



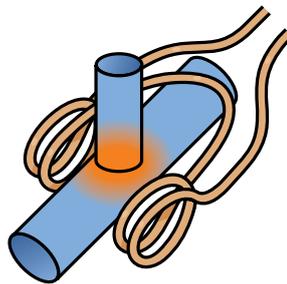
Bobine en galette

Les bobines en galette sont utilisées quand il faut chauffer la pièce d'un seul côté ou quand il n'est pas possible de l'entourer.



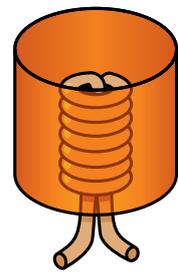
Bobine hélicoïdale partagée

Les bobines hélicoïdales partagées à une ou plusieurs spires sont utilisées quand il n'est pas possible d'accéder à la zone chauffée avec un solénoïde classique.



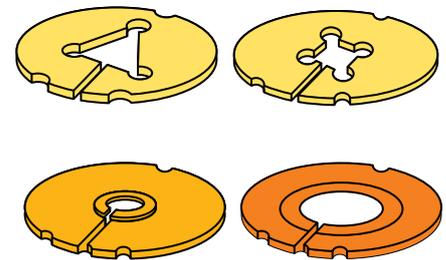
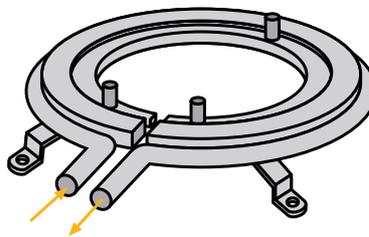
Bobine interne

Les alésages internes peuvent être chauffés à l'aide de bobines internes à une ou plusieurs spires.



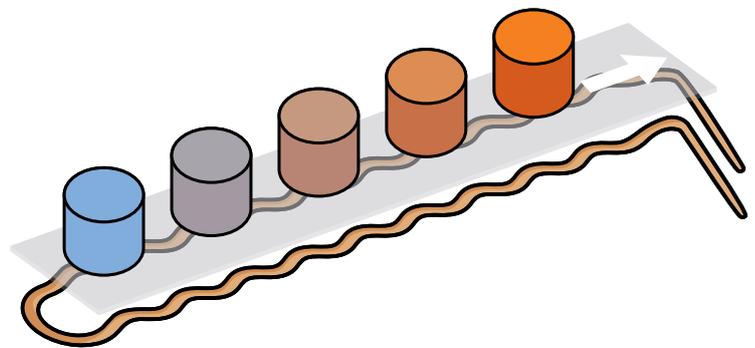
Bobine à plaque de concentration

Les plaques de concentration sont utilisées dans les bobines à une ou plusieurs spires pour produire un effet de chauffage défini dans la pièce. Ces bobines peuvent aussi posséder une bobine principale, munie d'inserts conçus pour chauffer des pièces de différentes formes.



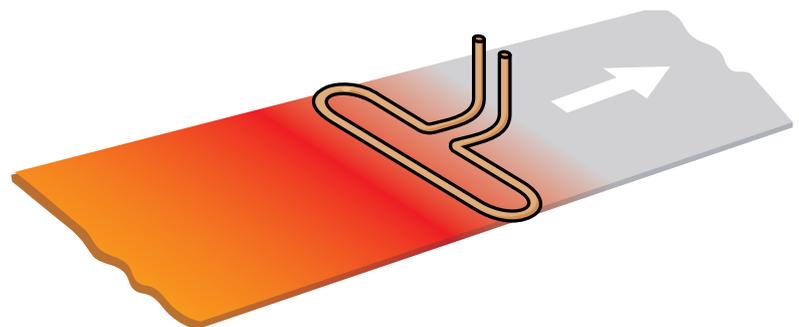
Bobines et convoyeurs

De nombreuses pièces sont chauffées pendant leur transport par un système de convoyeurs. Tant que le matériau du convoyeur n'est pas conducteur électrique, le champ magnétique le traverse pour chauffer la pièce au passage.



Bobine en épingle à cheveux

Une bobine longue et fine à une ou plusieurs spires est utilisée pour chauffer une longue zone étroite sur une pièce ou pour chauffer une bande d'acier fin ou d'aluminium en mouvement.



EASYCOIL

La bobine flexible EASYCOIL est idéale pour les grosses pièces de forme irrégulière qui ne peuvent pas être chauffées avec une bobine en cuivre traditionnelle. Elle est utilisée avec les systèmes de chauffage par induction EASYHEAT et EKOHEAT d'Ambrell, jusqu'au modèle de 250 kW.



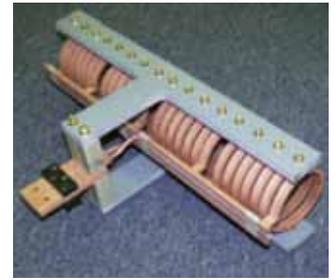
Enrobage des bobines



Une fois les bobines conçues et leur zone de chauffage démontrée, elles sont souvent enrobées afin de les isoler thermiquement du processus et d'accroître leur résistance dans les environnements difficiles. Les matériaux d'enrobage habituels sont le béton, la céramique, la résine époxy et les thermoplastiques.



Bobine à une spire avec concentrateur en ferrite. Des concentrateurs de champ sont utilisés avec les bobines pour accroître l'intensité du champ magnétique et augmenter la densité du courant dans la pièce. Les concentrateurs de ferrite sont constitués de ferrites pour les hautes fréquences et d'acier pour cales pour les basses fréquences.



Bobine hélicoïdale multispire fixée avec des goujons et des plaques, munie de blocs de raccordement à séparation rapide.



Bobine montée sous un convoyeur pour chauffer des boîtes métalliques.

À propos d'Ambrell

Fondé en 1986, Ambrell est un leader mondial sur le marché du chauffage par induction, renommé pour son expertise dans les applications et l'ingénierie. Une qualité de produit exceptionnelle alliée à un service et une assistance de pointe sont la clé de notre engagement visant à fournir la meilleure expérience client possible.

Ambrell est basée aux États-Unis avec des succursales au Royaume-Uni, en France et aux Pays-Bas. Tous les produits sont conçus et sont fabriqués dans notre usine de production certifiée ISO 9001:2008 aux États-Unis. Au cours de ces trente dernières années, nous avons étendu notre portée mondiale grâce à un vaste réseau de distribution. Aujourd'hui, plus de 10 000 systèmes Ambrell ont été installés dans plus de 50 pays.



www.ambrell.com

Ambrell Corporation

39 Main Street
Scottsville, NY 14546
United States
Tel: +1 585 889 9000
Fax: +1 585 889 4030
sales@ambrell.com

Ambrell B.V.

Holtersweg 1
7556 BS Hengelo
The Netherlands
Tel: +31 (0) 880 150 100
Fax: +31 (0) 546 788 154
sales-eu@ambrell.com

Ambrell, Ltd.

Phoenix Works, Saxon Way
Battledown Industrial Estate
Cheltenham, Gloucestershire
GL52 6RU United Kingdom
Tel: +44 (0)1242 514042
Fax: +44 (0)1242 224146
sales-uk@ambrell.com

Ambrell SARL

Tour Sébastopol
3 quai Kléber
67000 Strasbourg
France
Tel: +33 970 440 335
Fax: +33 367 840 019
sales-eu@ambrell.com