

Leseprobe

Christiani

Su aliado para la formación
técnica profesional

Formación empresarial · Categoría profesional Metalotecnia

Conformado mecánico de materiales

Parte: Fresado



Textos

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG
www.christiani.de

Índice

1. Información general	2
2. Asignación del fresado	3
2.1 Procedimiento de fabricación	3
2.2 Procedimiento de separación	3
2.3 Procedimiento de conformado con arranque de viruta	4
2.4 Procedimiento de fresado	4
3. Fundamentos generales	5
3.1 Movimientos en la fresadora	5
3.2 Geometría de la arista de corte	7
3.3 Desgaste de las herramientas	9
3.4 Determinación de los parámetros de fabricación	11
4. Fresado	18
4.1 Procedimiento de fresado según DIN 8589	18
4.2 Tipos de fresadora	24
4.3 Estructura de la fresadora	27
4.4 Útiles de fresado	30
4.5 Sujeción y alineación de las piezas de trabajo	41
4.6 Portaherramientas	50
4.7 Tareas de fresado con el cabezal divisor	55
4.8 Indicaciones generales sobre la seguridad en el trabajo	59
4.9 Protección del medio ambiente/consumo racional de la energía	60
4.10 Ejercicios con soluciones	61
5. Recomendación de bibliografía	63

3. Fundamentos generales

Gracias al fresado se pueden fabricar superficies planas y curvas como p. ej., ranuras, engranajes y guías de prismas.

Para cada una de estas tareas debe ponerse a disposición la herramienta correspondiente, una «fresa».

A partir de la vista general del procedimiento de conformado con arranque de viruta se puede determinar que el fresado se realiza con un corte geométrico determinado. Durante la operación de mecanizado, en la posición del corte pueden estar implicados uno o varios cortes.

3.1 Movimientos en la fresadora

Movimiento de corte

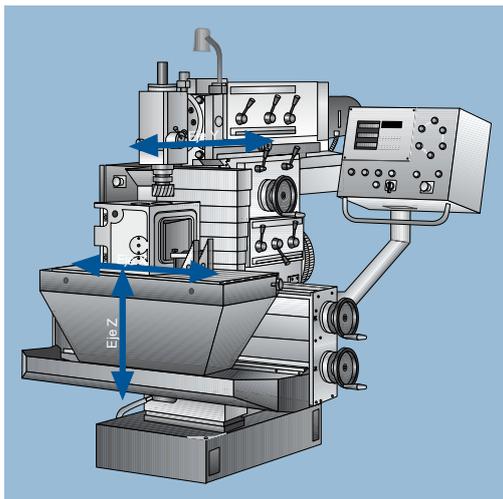
Durante el fresado se realiza el arranque de viruta gracias a un movimiento de corte circular ejecutado por la fresadora.

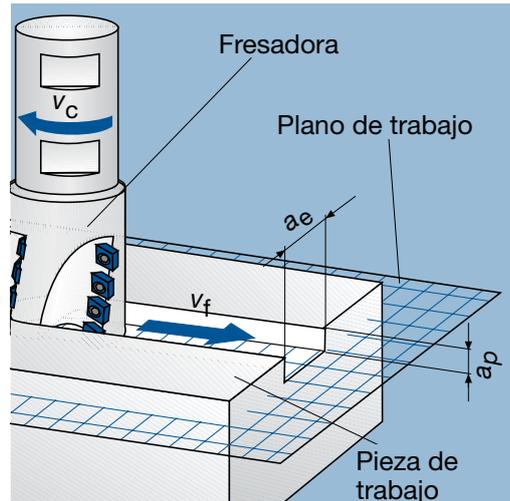
El número de giros de la herramienta se corresponde con la frecuencia de giro ajustada (n). La unidad para la frecuencia de giro se especifica en rpm.

Movimientos de avance

Durante el fresado, la pieza que debe conformarse se fija en la mesa de la fresadora. Gracias a los dispositivos de ajuste, la mesa se puede desplazar en distintas direcciones. En el caso de las fresadoras verticales, el ajuste de la altura se realiza mediante modificaciones en el eje Z. Los ejes X (longitudinal) e Y (transversal) identifican la situación de la pieza en el plano horizontal. En el caso de la fresadora representada al lado, el ajuste del eje Y no se realiza mediante la mesa de la fresadora, sino mediante el cabezal de fresado.

La mesa de la fresadora o el cabezal de la fresadora realiza el avance. El avance (f) se corresponde con el recorrido de la mesa o del cabezal de la fresadora en mm/min.





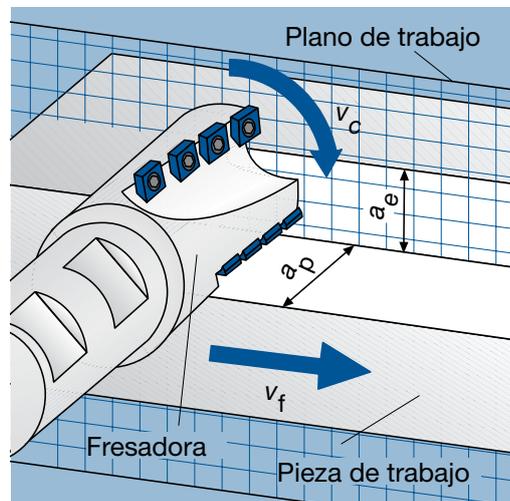
Dado que no todos los filos de la fresa intervienen simultáneamente en el proceso de mecanizado, en el avance se distingue también el avance de un filo (avance de diente f_z).

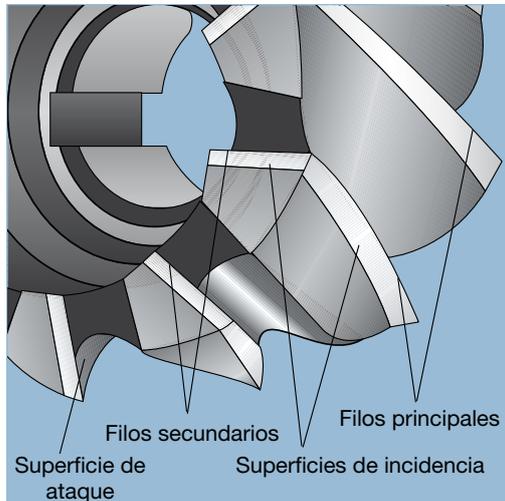
Avance de trabajo

Durante el fresado, el avance de la fresa en la pieza se describe mediante la profundidad de corte (a_p) y el avance de trabajo (a_e). Para ilustrar el avance de trabajo se han añadido planos imaginarios en las figuras correspondientes. Estas ilustraciones muestran, entre otros, la dirección de corte de la fresadora y la dirección de avance de la pieza.

La profundidad de corte (a_p) se mide perpendicularmente al plano de trabajo.

La avance de trabajo (a_e) de la fresadora se realiza en paralelo, en el plano de trabajo.

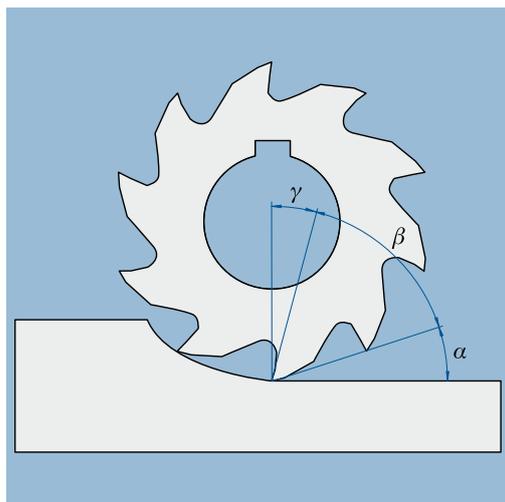




3.2 Geometría de la arista de corte

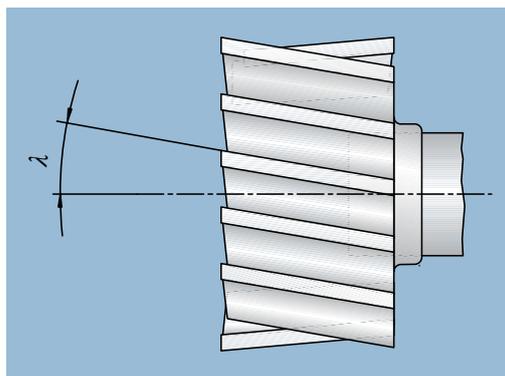
Cortes y superficies

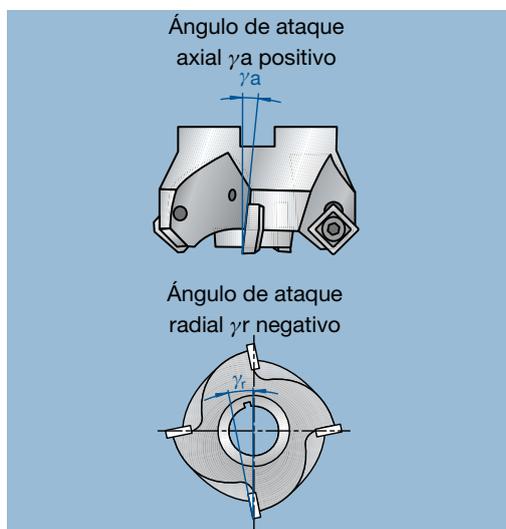
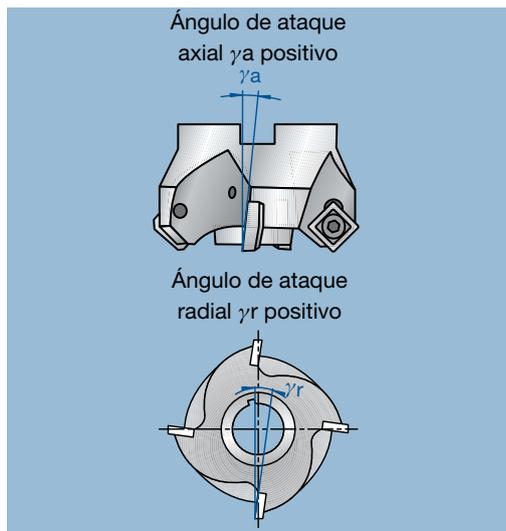
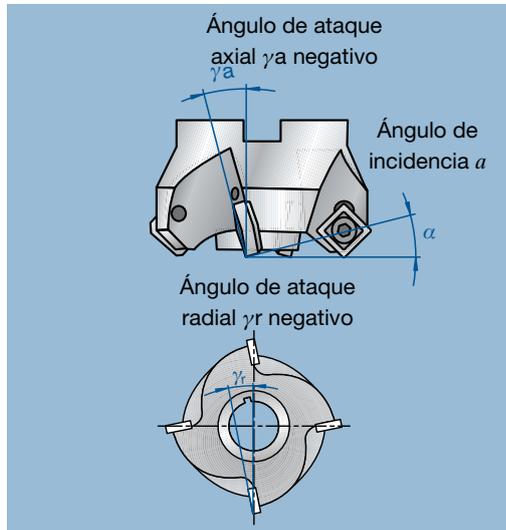
Como en todas las herramientas de mecanizado por arranque de viruta, en la fresadora este proceso también se realiza mediante un filo cuneiforme. En algunas herramientas de fresado, por ejemplo, en la fresa frontal cilíndrica, además de los filos principales también intervienen en el proceso de mecanizado los filos secundarios. La posición de los filos y de las superficies correspondientes se puede determinar a partir de la ilustración al margen.



Ángulo

- ▶ El ángulo del filo β (beta) es el ángulo entre la superficie libre y la superficie de la viruta. Si el material que debe mecanizarse por arranque de viruta es muy resistente, debe seleccionarse un ángulo del filo de gran tamaño. Si los materiales son más blandos, el ángulo del filo puede ser más pequeño.
- ▶ Como ángulo de incidencia α (alfa) El ángulo situado entre la superficie de la pieza y la superficie libre de la cuña de corte. Los ángulos de despullo entre 6° y 8° han dado buenos resultados en el mecanizado de metal.
- ▶ El ángulo de ataque γ (gamma) influye significativamente en la formación de virutas. Se sitúa entre la vertical respecto a la superficie de corte y la superficie de la viruta.
- ▶ El ángulo de rayado λ (lambda) Influye en la secuencia temporal de la formación de virutas en el corte. De este modo, contribuye a mejorar la calidad de la superficie y la amortiguación de las vibraciones durante la operación de corte.

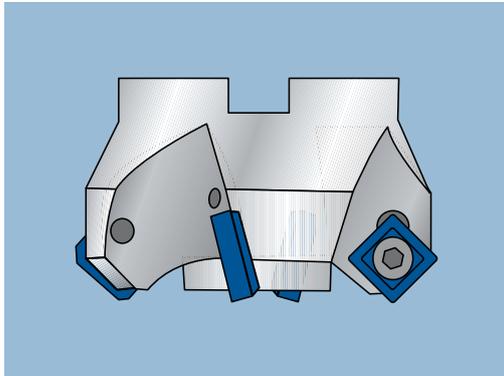




Cuando se utilizan plaquitas, el ángulo de ataque (γ) se forma mediante el uso de las placas de corte. La posición de las placas de corte depende de la selección del cabezal de fresado. Se pueden seleccionar ángulos de ataque positivos o negativos, radiales o axiales. En las figuras contiguas se puede ver que el ángulo de ataque axial (γ_a) se determina en función del eje de la fresadora. En ángulo recto, se forma el ángulo de ataque radial (γ_r). En tareas de fresado bastas (desbastado) intervienen grandes fuerzas de corte. Para ello, los ángulos de ataque axial y radial deben ser negativos. Esta disposición se denomina geometría doble negativa. Además, es necesario un ángulo del filo grande de 90° . El ángulo de incidencia necesario para el proceso de mecanizado se alcanza gracias a la inclinación de la plaquita.

Las fuerzas de corte reducidas se garantizan mediante una geometría de corte doble positiva. En esta disposición de las plaquitas, tanto el ángulo de ataque axial como el ángulo de ataque radial son positivos. Se selecciona una geometría de corte positiva especialmente para el conformado de piezas de trabajo con la pared fina.

La geometría positiva-negativa permite un ámbito de aplicación prácticamente universal. En esta disposición de las plaquitas, el ángulo de ataque axial es positivo y el ángulo de ataque radial es negativo. Permite reducir las fuerzas de corte, aumenta la resistencia de la herramienta y garantiza grandes avances y profundidades de corte.



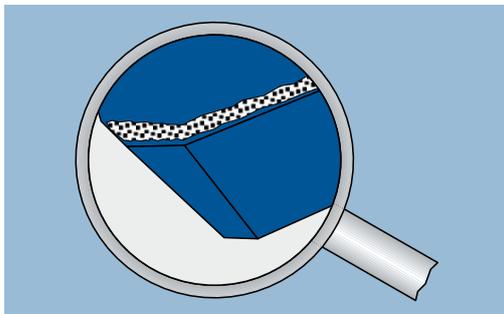
3.3 Desgaste de las herramientas

Durante el fresado, todos los filos de la fresadora no se utilizan simultáneamente; de este modo se interrumpe el corte. Los filos de la fresa se van alternando y, de este modo, se excluyen oscilaciones en las cargas y en las temperaturas, que podrían provocar distintas formas de desgaste y una fatiga del material.



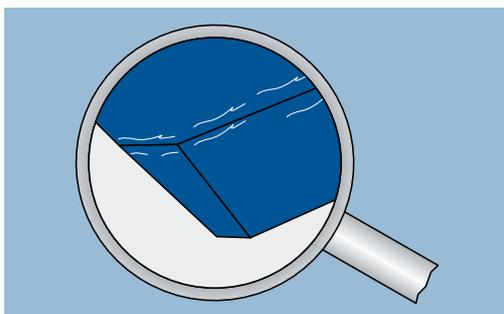
Desgaste de superficie libre

El desgaste normal del filo de la fresa es el desgaste de la superficie libre. Se genera por la fricción entre las superficies libres y la pieza. Si el avance dentado es demasiado pequeño o si se realiza un fresado periférico en oposición, se podrá detectar un desgaste de la superficie libre más elevado.



Desgaste erosivo

Si la temperatura de la herramienta es demasiado alta, se produce un desgaste erosivo. El desgaste erosivo es la pérdida de carbono del diente del útil debido al calentamiento por el proceso de corte. La superficie de mecanizado se erosiona igual que el filo y debilita la cuña cortante. La cuña cortante se debilita al máximo si se combinan el desgaste de la superficie libre y el desgaste erosivo.



Fisuras transversales

Si se utilizan placas de corte con una resistencia insuficiente, se producirán fisuras transversales en caso de golpes.