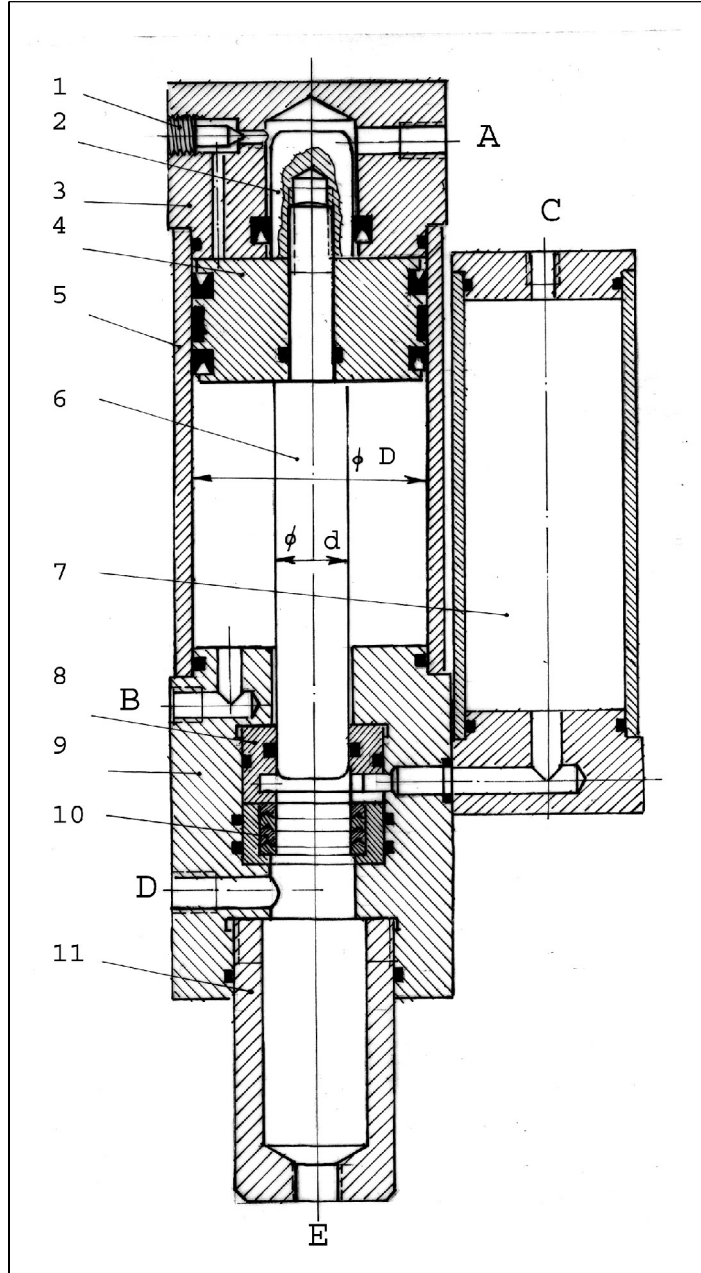


BASINÇ YÜKSELTİCİLERİN İMALİŞLERİNDE KULLANIMI

A.Turan GÜNEŞ

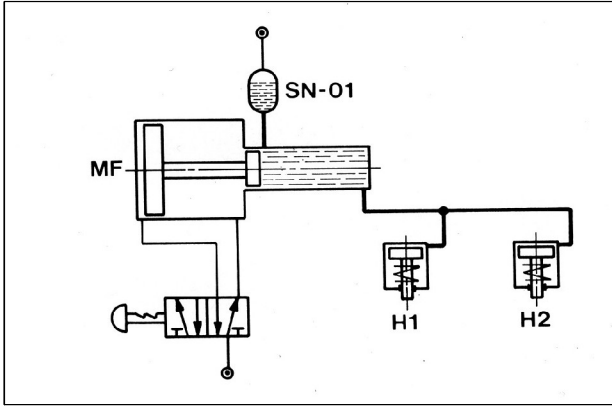
Büyük baskı uygulaması istenen silindirlerde yüksek basınçlı hava veya hidrolik kullanılması gerekir. Sanayi tesislerinde kullanılan havanın basıncı genellikle (5-6) bar değerindedir. Bu basıncın silindirlerde kullanılarak büyük baskı kuvvetleri elde edilebilmesi için çok büyük çaplı silindirler kullanılması gerekir. Örnek olarak 4 tonluk bir baskı için yaklaşık 350 mm çapında bir silindir kullanılması gerekir ki bu boyutta bir silindirin pres takımlarında kullanılması çoğu zaman mümkün olmaz. Aynı baskı kuvveti için küçük çaplı silindirler zorunlu ise yüksek basınçlı hidrolik kullanılması gerektirir. Yüksek hidrolik basınçları hidrolik güç ünitelerinden sağlanması masraflı ve karmaşık sistemlerin kurulmasını zorunlu hale getirir. Bu türden çözümler her zaman uygun olmayabilir.

Şekil 1'de görülen basınç yükselticilerin yukarıda anlatılan işler için kullanılması çoğu zaman pratik ve ekonomik çözümler sunar. Sistemde pompalı hidrolik güç ünitesi bulunmamakta, yüksek basınçlı hidrolik yaklaşık 5 bar basınçlı hava ile sağlanmaktadır. Basınçlı hava (D) çaplı (4) numaralı piston üzerine gönderilmekte bu kuvvetle (d) çaplı (6) numaralı pistonun önündeki hidrolik yağın dalması ile (11) numaralı haznede $n = (D/d)^2$ oranında basınç yükselmesi sağlanmaktadır. Örnek olarak $D=160$ mm $d=32$ mm ise sistemde $p=5$ bar basınçlı hava kullanıldığında (11) numaralı haznede $P = (160/32)^2 \cdot 5 = 125$ bar değerinde 25 kat yükseltilmiş basınç oluşacaktır. Bu basınçtaki hidrolik (D) veya (E) çıkışından alınarak pres takımındaki bir silindirde büyük baskı kuvveti için kullanılabilir.



Şekil 1. Basınç Yükseltici (Multiplikatör)

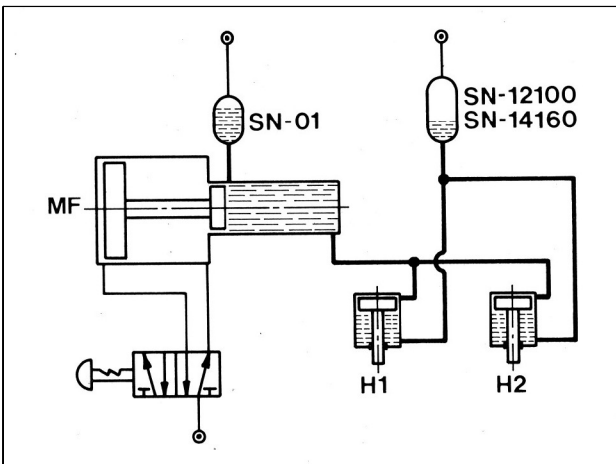
1 - Yastıklama ayar vidası 2- Yastıklama pistonu 3- Silindir başı
4- Piston 5- Silindir 6- Basınç pistonu 7- Hidrolik deposu 8- Bronz Yatak
9- Alt kapak 10- Conta takımı 11- Basınç borusu
A - C - Basınçlı Hava Girişi



Şekil 2. Basınç Yükseltici Ünitenin Tek Etkili Silindirlere Kullanılması

Basınç yükseltici ünitenin tek etkili silindirlere kullanılması için kullanılacak devre şeması Şekil 2'de görülmektedir. Sisteme (4/2) valf ile (şekilde 5/2) kumanda edilmektedir. (H1 ve H2) tek etkili silindirlerinin ileri hareketi için valf hareket ettirilerek (MF) pistonu üzerine basınçlı hava verilir. Yüksek basınç haznesinden sevk edilen basınçlı hidrolik (H1 ve H2) silindirlerinin ileri hareketini sağlar. Valf ilk pozisyonuna getirildiğinde (MF) pistonu geri gelir. (H1 ve H2) silindirleride yay etkisi ile ilk konumlarına çekilir. (SN-01) deposu üzerindeki basınç, silindir yaylarının pistonları geri çekebilecek değere ayarlanmalıdır. Basınç pistonu tarafından sevk edilen hidrolik miktarı da silindirlerin hareketi için gereken değerden az olmamalıdır. Boyutlar buna göre belirlenmelidir.

Basınç yükselticinin çift etkili silindirlere kullanılması



Şekil 3. Basınç Yükseltici Ünitenin Çift Etkili Silindirlerin Hareketinde Kullanılması

için devreye Şekil 3'te görüldüğü gibi silindirlerin geri hareketini sağlayacak üzeri basınçlı havaya bağlı bir depo ilave edilmiştir. Silindirlerin ileri hareketi daha önceki devredeki gibi sağlanır. Büyük piston geri hareket yaptığında SN 12100 deposundaki basınçlı hidrolik silindirlerin altına sevk edilerek pistonların başlangıç pozisyonlarına çekilmelerini sağlar. Bu depo üzerindeki basınç SN-01 deposundaki basıncı yenecek değerde olmalıdır.

Birçok presleme düzenlerinde yüksek baskının takımın işle temasından sonra başlaması istenir. Yüksek baskının strok sonlarına doğru başlatılması daha küçük hacimli basınç yükselticilerin kullanılmasına imkan verir. Böylece preslemenin başlamasına kadar boş strokun basınçlı hava ile yüksek hızda yapılması da sağlanmış olur. Şekil 4'de bu tür bir devre görülmektedir.

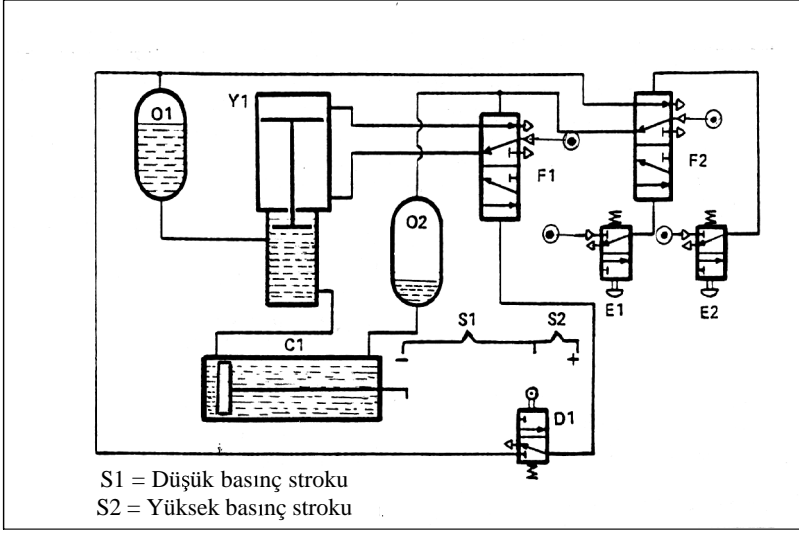
Şekil 4'de görülen devrede (E1) valfine basılınca (O1) deposu üzerine basınçlı hava bağlanacağı için (C1) silindiri ileri harekete başlar. Silindir önündeki hidrolik (O2) deposuna dolar. Piston kolu (D1) kontak valfini etkileyince (Y1) pistonu basınçlı havaya bağlanır (C1) silindirine yüksek basınçlı hidrolik sevki başlar. (S2) iş stroku yüksek basınçlı hidrolik etkisinde tamamlanır. (E2) kumanda valfine basılınca (F2) valfi konum değiştirir. Başlangıç pozisyonuna döner. Böylece (Y1) ve (C1) geri harekete başlayarak başlangıç konumuna döndürülür.

Çeşitli boyutlarda ve değişik tiplerde pek çok basınç yükseltici üniteyi piyasalardan hazır parça olarak temin etmek mümkündür.

Şekil 5'te doğrudan kalıp setine bağlanarak presleme işlerinde kullanılabilen ünite basınç yükseltici ünite görülmektedir. Bu ünitenin bükme kalıbına uygulanışı Şekil 6'da verilmiştir.

Başlangıç konumunda (P1 ve P2) girişleri basınçlı havaya bağlıdır. Hidrolik deposu üzerinde devamlı şekilde 2..2,5 bar basınçlı hava vardır. Kumanda valfi hareket ettirilerek büyük piston üstü (P3) basınçlı havaya (P1 ve P2) de ekzozda bağlanırsa basınç pistonu devreye girerek orta silindirde yüksek basınç oluşturur. Bükme zımbasının bağlı bulunduğu pistonunda basınç pistonunun iniş hızına bağlı

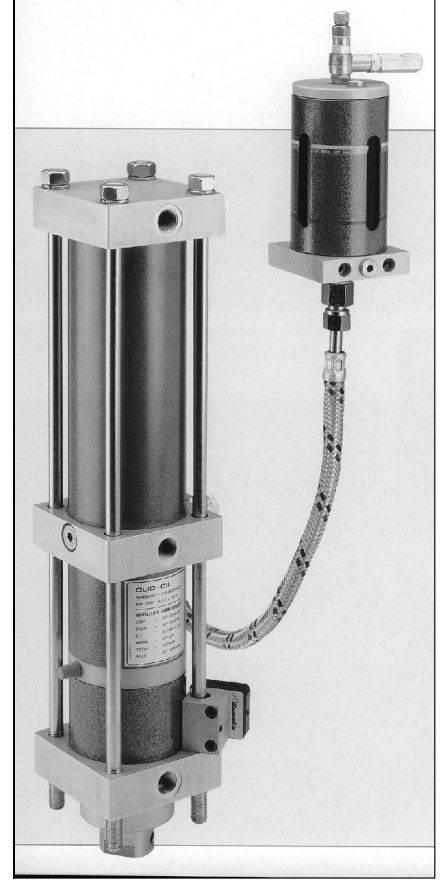
atölye'den



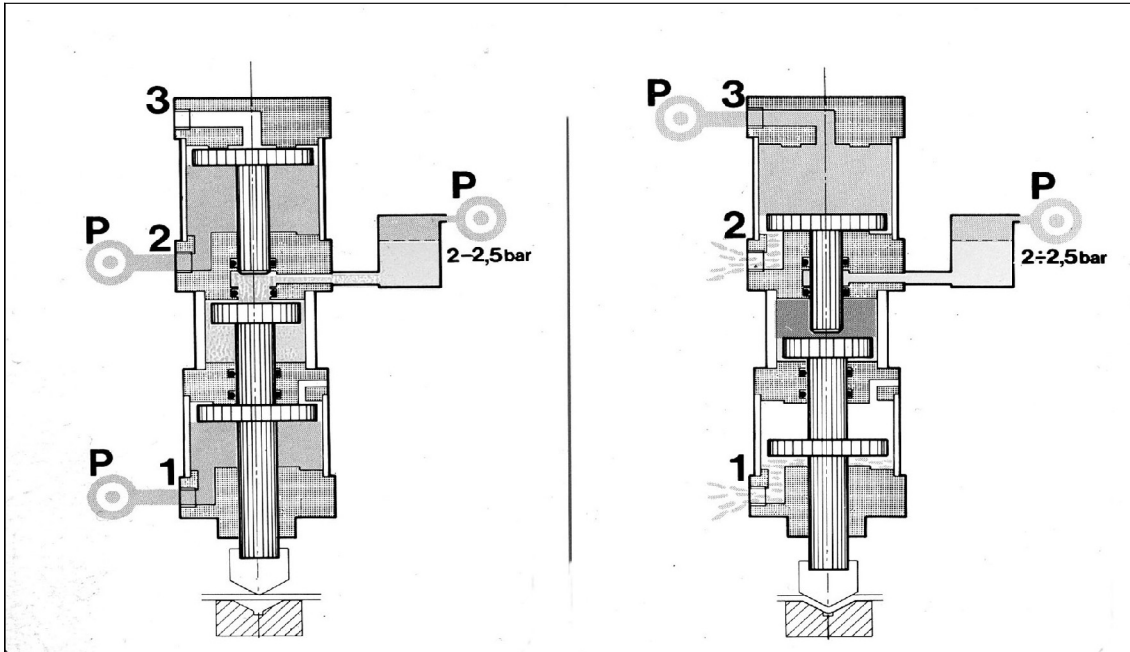
Şekil 4. Yüksek Baskının Strok Sonuna Doğru Uygulandığı Yarı Otomatik Devre

olarak iş parçası üzerine baskı uygular. Kumanda valfi bırakılınca sistem başlangıç konumuna çekilir.

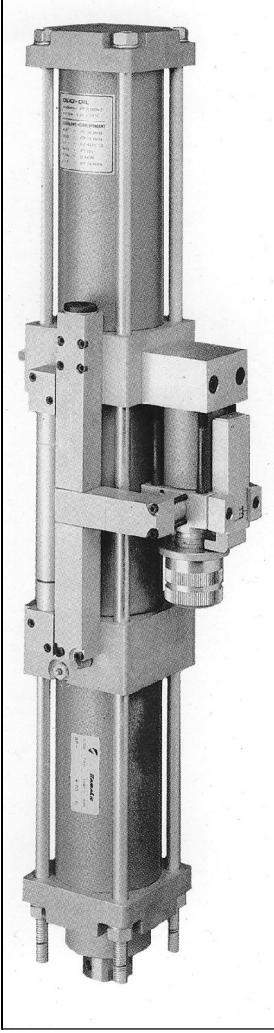
Hızlı iniş strokuna sahip ünite örneği Şekil 7'de görülmektedir. Bu tip ünite de hidrolik depo bulunmamakta bunun yerine Şekil 8'deki çalışma devresinde görüldüğü gibi yüksek basıncın oluştuğu silindir pistonunun alt ve üst bölgesi silindir kafalarından birbirine irtibatlandırılmıştır.



Şekil 5. Hazır Parça Güç Ünitesi



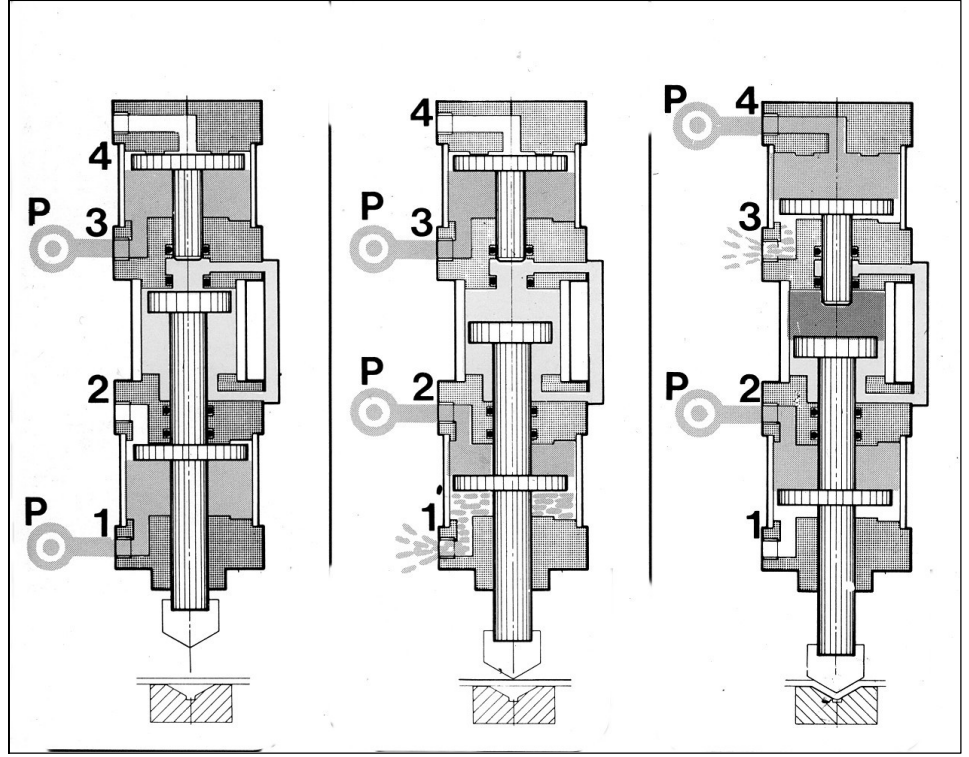
Şekil 6. Hızlı İniş Stroku Olmayan Ünite Bükme İşleminde Kullanılması



Şekil 7. Hızlı İniş Strokuna Sahip Ünite

nin basınca, (P1) de tahliye konumuna bağlanması hızlı iniş strokunu başlatır. Orta yüksek basınç silindiri ile alt silindir pistonları birbirine bağlı olduklarından aşağı doğru birlikte hareket ederler. İniş esnasında yüksek basınç pistonu altındaki hidrolik bağlantı borusundan geçerek piston üst bölmesine akar. Hızlı iniş sonunda üst silindir kumanda valfi devreye girerek (P4) basınç pistonu üstünü basınçlı havaya bağlar. Pistonun aşağı inmesi ile yüksek basınç odasında oluşan basıncın etkisi ile baskı stroku başlar zımba bükme işlemini gerçekleştirir.

(P1 ve P3) tekrar basınçlı havaya bağlandığında sistem başlangıç konumuna çekilir.



Şekil 8. Hızlı İniş Strokuna Sahip Ünite Bükme İşleminde Kullanılması

Başlangıç konumunda (P1) ve (P3) girişleri basınçlı havaya bağlıdır. Piston altlarındaki basınçlı hava sistemi yukarı konumda tutmaktadır. Kumanda valfinin konum değiştirmesi ile (P2)

BASINÇ YÜKSELTİCİLERİNİN KULLANIM ÖRNEKLERİ

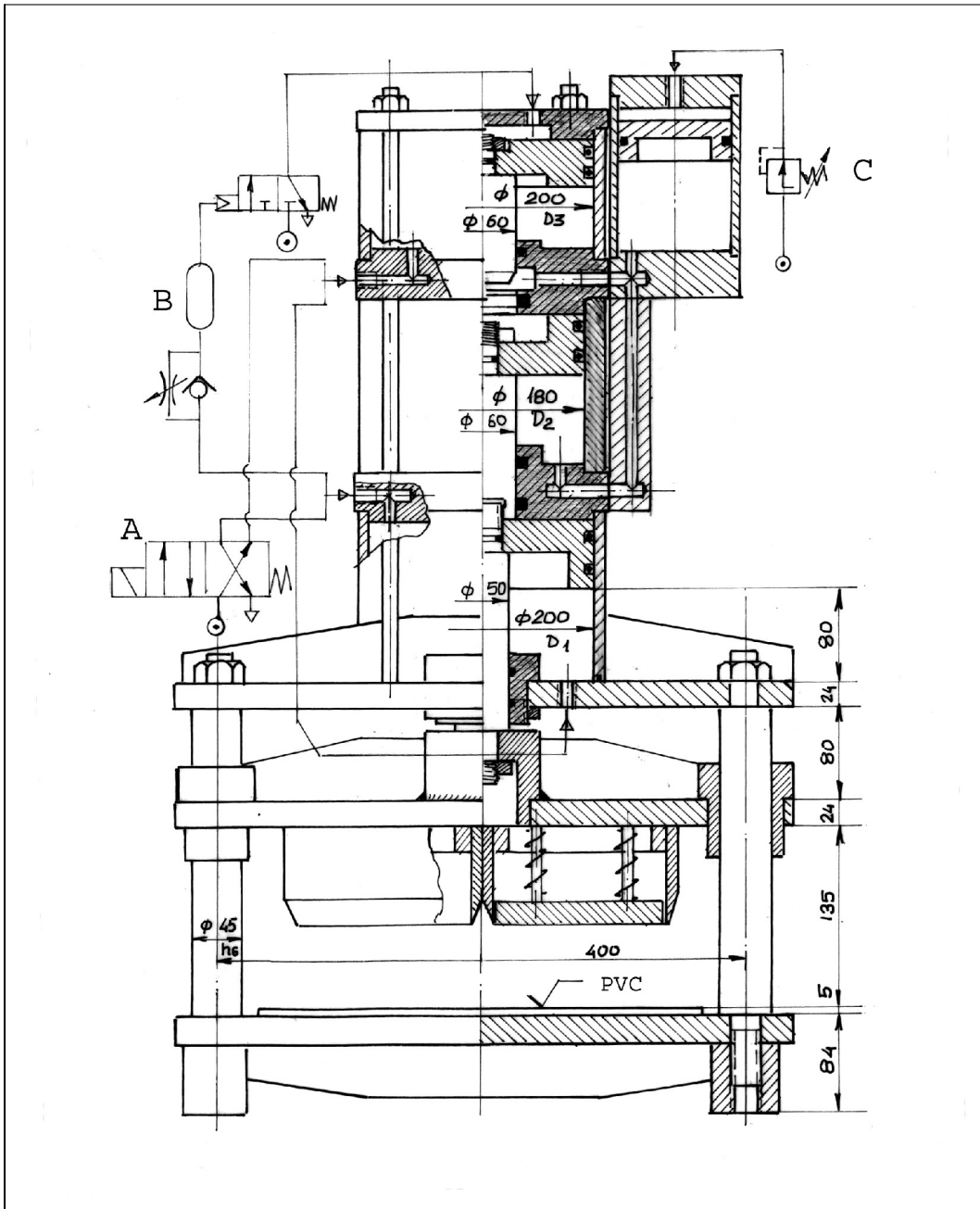
Ambalaj atölyelerde karton kesme işleminde kullanılmak üzere tasarlanmış kesme kalıbı için yapılmış olan ünitesi Şekil 9'da görülmektedir. Kumanda valfleri "Hazır" olarak alınmıştır.

(5..6) bar basınçlı hava ile çalışan ve hızlı iniş strokuna sahip ünitenin yaklaşık 15 Ton baskı gücü vardır. Kesilecek kartonlar için en fazla 2 mm iniş stroku gerektiğinden 80 mm toplam stroku bulunan sistemin yalnızca yaklaşık son 2mm iniş stroku için yüksek basınç kullanılmıştır. Böylece ünite boyutlarını daha makul değerlerde tutmak mümkün olmuştur. Yaklaşım stroku alt silindire verilen basınçlı hava ile yaklaşık 1,5 ton değerindeki kuvvetle yapılmaktadır. Bu sistemin kullanılması oldukça büyük boyutlu kalıp için hidrolik pres temininden veya pompalı hidrolik güç ünitesi kullanmaktan daha ekonomik bulunmuştur.

atölye'den

İşlemi başlatmak için çift el kumanda butonlarına birlikte basıldığında (A) valfi enerjilenerek alt silindirin üst tarafına basınçlı hava verilir. Sistem hızlı strokta ve yaklaşık 1,5 Ton baskı kuvveti uygulayabilecek şekilde aşağı inmeye başlar. İniş strokunun sonunda (B) ile gösterilen geciktirici valf üst silindir kumanda valfini

devreye sokar. Üst silindire basınçlı havanın gitmesi ile orta silindirde yaklaşık 60 bar değerinde yüksek basınç oluşmaya başlar. Bu basınç kalıba yaklaşık 15 ton değerinde baskı sağlayarak zımbaların altındaki kartonların kesilmesini gerçekleştirir. (A) valfinin ilk konuma dönmesi ile sistem başlangıç konumuna çekilir.

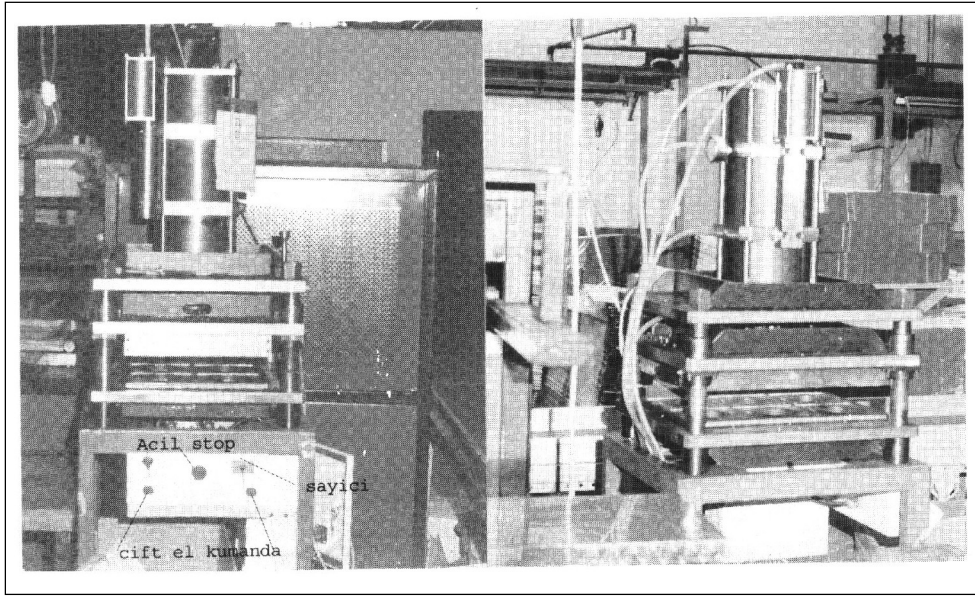


Şekil 9. Hidro-Pnömatik Güç Ünitesinin Karton Kesme Kalıbına Uygulanması

İniş stroku sonunda yüksek basınç silindirin devreye girmesi için kullanılan (B) geciktirici valfi yerine bobinli 3/2 valf kullanılabilir. Bu durumda iniş stroku sonununda (B) valfi bobinine enerji verilebilmesi için iniş kursu sonunda

bağlı ölçü ve tonajda atölye imkanları ile de imal edilebilir.

Karmaşık şekilli (Sıhhi tesisat armatür gövdeleri gibi) iş parçalarının işlendiği çok istasyonlu CNC işlem

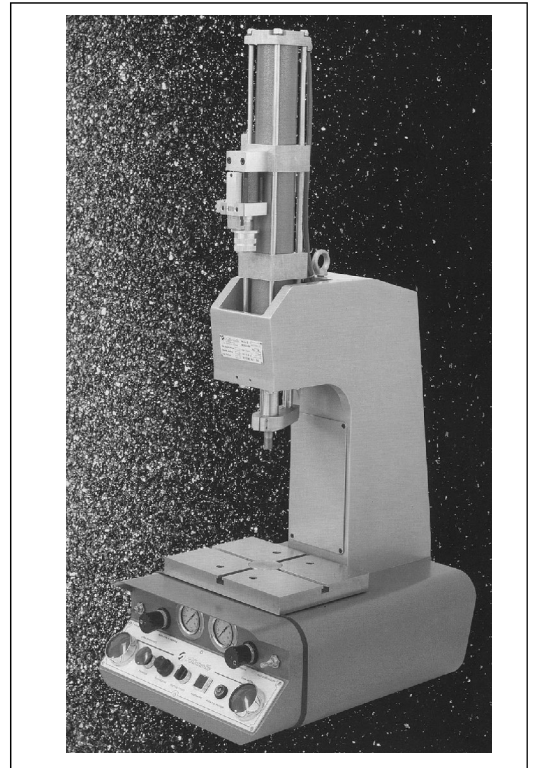


Şekil 10. Basınç Yükseltici Ünite Bağlanmış Karton Kesme Kalıbı Görünüşleri

devreye giren bir limit kontak kullanılması gerekir. Presin alt tablasına bağlanan limit kontak üst tablaya bağlanacak bir çubuk ile iniş stroku sonunda hareket ettirilerek elektrik devresinin (B) bobinine enerji gönderilmesi sağlanır. Bobinin enerjilenmesi sonucunda valf hareket ederek yüksek basınç silindirine hava gitmesi sağlanır.

Hidro-Pnömatik güç ünitesinin uygulaması olan ve çalışma ilkesi yukarıda anlatılan karton kesme kalıbına ait resim Şekil 10 'da görülmektedir. Kalıp hareketi iş emniyeti açısından "çift el kumanda" düzeni kullanılarak sağlanmaktadır. Yüksek basınç silindirine "bobinli valf" kumanda etmektedir.

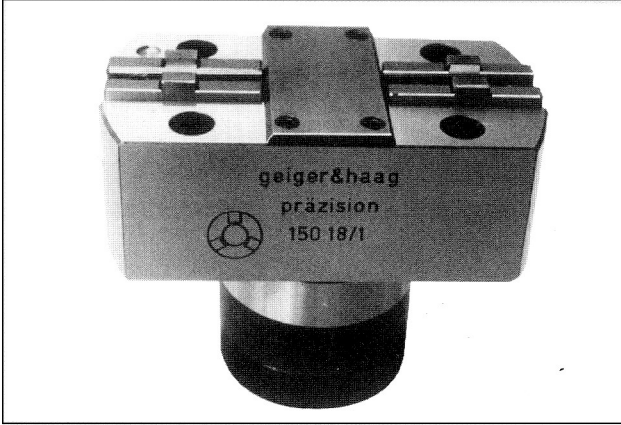
Şekil (7-8) de tanıtılan basınç yükseltici ünitelerin kullanıldığı modern bir masa presini Şekil 11'de görülmektedir. 1...42 Ton baskı gücü aralıklarında imal edilen ve yalnızca 5-6 bar basınçlı hava ile çalışabilen her türlü kullanım konforuna sahip bu tür presler çeşitli pres işleri ve montaj hatlarında güvenle kullanılabilir. Piyasalardan hazır olarak temin edilebileceği gibi isteğe



Şekil 11. Hidro-Pnömatik Masa Presi (Alfamatik / İtaly)

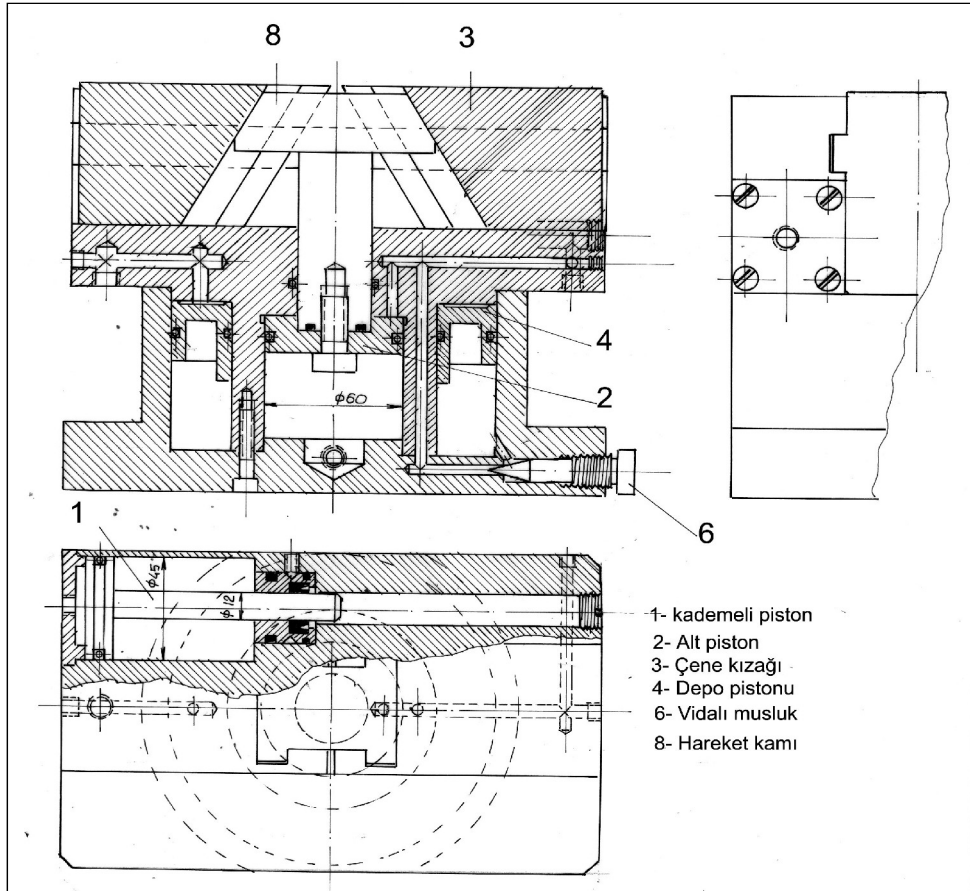
atölye'den

merkezlerinde iş parçalarının tezgah tablasına bağlanmasında Şekil 12'de görülen üniteye benzer hidrolik sıkma çeneli aynalar kullanılır. İş parçaları işlenecek yüzeylerini dışarıda bırakacak şekilde kendi profilinde işlenmiş ve Şekil 12'deki ünitenin kızaklarına bağlanmış



Şekil 12. Hidrolik Tahrikli Parça Sıkma Aynası

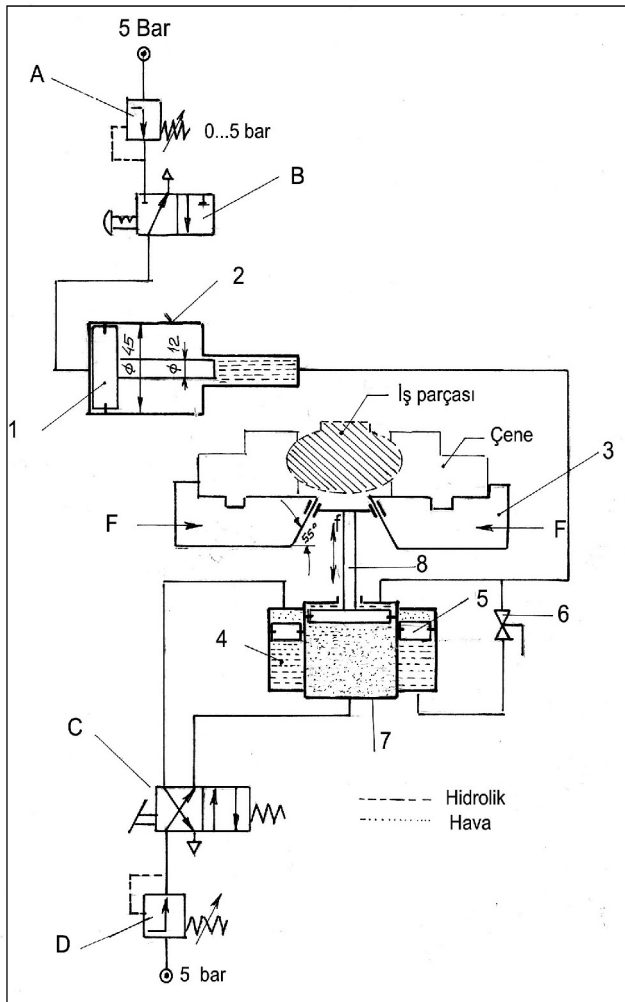
çeneler arasına sıkıştırılarak işlenir. Bu çene profilleri genellikle CAD-CAM programlarıyla iş parçasına uygun olarak CNC tezgahlarında işlenir. Bununla beraber çoğu zaman döküm veya dövmeden çıkmış taslak çeneye işlenen profille tam uyum sağlamayabilir. Bu durumda çene profillerinin tashih işçilikleri ile iş parçası ile uyumlu hale getirilmesi gerekir. Çene alıştırma işlemlerinin CNC işlem merkezini meşgul etmeden genellikle takım imal atölyelerinde tezgahdaki kızaklı aynanın benzer fonksiyonunu gören düzenlerle yapılması uygun olur. Takım imal atölyesindeki çene alıştırma ve deneme ünitesinin sıkma düzeninin hidrolik güç ünitesi kullanılarak sağlanması mümkün olsa bile bu çözüm her zaman emniyetli ve uygun olmayabilir. Bu sistemin daha kolay temin edilen basınçlı hava ile çalıştırılması daha pratik çözümler sunar. Şekil 13'de Takım atölyesinde imal edilmiş 5 bar basınçlı hava ile çalışan çift fonksiyonlu ayna düzeni görülmektedir.



Şekil 13. Basınçlı Hava İle Çalışan Sıkma Çenesi Alıştırma ve Deneme Aynası

Yapılan sistem CNC işlem merkezinde kullanılan sıkma aynasının benzeridir. Burada fark sıkma çenelerinin bağlandığı (3) numaralı kızaklar (1) numaralı basınç yükseltici sistemin yönettiği hidrolikle hareket ettirilmektedir. Sistemin çalışması Şekil 14'deki devre şemasından daha kolay anlatılabilir.

Tanımlan düzende(3) numaralı kızaklar işlem merkezinde kullanılan aynaları kızakları ile aynı ölçüde yapılmıştır. Bunlara



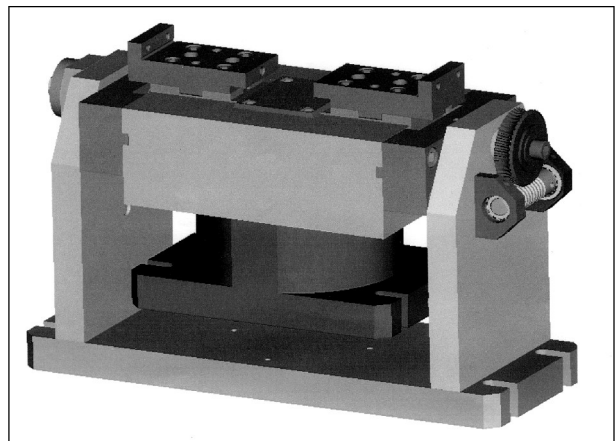
Şekil 14. Sıkma Çenesi Alıştırma Düzeni Devre Şeması

bağlanan alıştırılacak sıkma çenelerinin kapanma aşamasında çalışan elini herhangi bir şekilde sıkıştırma tehlikesine karşı emniyete almak için hareket devresi çift fonksiyonlu yapılmıştır. Alıştırma işleminde çenelerin düşük kuvvetle kapanmasını sağlamak için sıkma pistonu hava basıncı ile

hareket ettirilmektedir. Çalışan personel (C) ayak valfine bastığı zaman basıncı istenen değere ayarlanmış hava (5) numaralı halka pistonu etki yaparak (4) numaradaki haznede bulunan hidroliğin açık olan (6) numaralı musluktan geçerek (8) numaralı pistonu aşağıya hareket ettirmesini sağlar. Bu hareket sonucu (3) numaralı kızaklar kanallı kama düzeni etkisi ile kapanır. Çenelerin kapanma kuvveti (D) basınç ayar valfinin hava basıncını istenen değere ayarlanması ile sağlanır. Örnek düzende basınç valfinin ayarlanması ile çenelerde yaklaşık (0...75) kg sıkma kuvveti elde edilebilir. Ayak valfi serbest bırakılınca (7) numaralı bölgeye giden hava (8) pistonunu yukarı iteleyerek çenelerin derhal açılmasını sağlar.

Sıkma çenelerinin iş parçasına alıştırma işlemi tamamlandıktan sonra gerekli ise iş parçasının deneme işlenmesi için alıştırma düzeni dik başlı universal freze tezgahına bağlanır. Tanıtılan örnekte alıştırma düzeni Şekil 15'de görüldüğü gibi salınlı şaseye montaj edilerek döner divizör aynası olan dik freze tezgahına bağlanarak 5 eksen işleme imkanı elde edilmiştir.

Parçanın işlenmesi için sıkma çeneleri kapandıktan sonra (6) numaralı musluk kapatılır. (B) valfine kumanda edilerek (2) numaralı silindire hava verilir. 5 bar hava basıncında basınç yükseltici çıkışında 70 bar hidrolik basıncı sağlanabilir. Bu değerde bir hidrolik basıncı sıkma çenelerinin yaklaşık 850 kg kuvvetle kapanmasını sağlar.



Şekil 15. Salınlı Şaseye Bağlanmış Alıştırma ve İşleme Düzeni

(A) basınç valfinin ayarlanması ile sıkma çenelerinde yaklaşık (150...850)kg değerinde kapanma kuvveti elde edilebilir. Bu kuvvetle sıkılan ve tezgahın ayarlanması ile istenilen pozisyona getirilen iş parçası rahatça işlenebilecektir.